

КАК СОВМЕСТИТЬ НЕСОВМЕСТИМОЕ?

ВИЗИТ В КОМПАНИЮ ROHDE & SCHWARZ MESSGERATEBAU

И. Шахнович



Может ли завод, собирающий в месяц порядка 50 тыс. сложных плат, около пяти тысяч приборов более чем 300 типов, работать исключительно на заказ, выпуская малые партии и даже штучные изделия? Особенно если речь идет о предприятии, производящем наиболее современное контрольно-измерительное оборудование? Оказывается, может. Именно так действует основное производственное предприятие корпорации Rohde & Schwarz – компания Rohde & Schwarz Messgeratebau, расположенная в Меммингене. Мы посетили это предприятие, чтобы понять, за счет чего удастся совместить, казалось бы, несовместимое: объемы выпуска серийного завода с мелкосерийным многономенклатурным производством под заказ.

Компания Rohde & Schwarz – крупнейший в Европе, один из ведущих в мире производителей контрольно-измерительного оборудования, систем для радиовещания и защищенной беспроводной связи, средств радиомониторинга и радиопеленгации. 9800 сотрудников Rohde & Schwarz в 70 странах мира обеспечили ей выручку в 2013–2014 фискальном году в размере 1,75 млрд евро. Штаб-квартира компании расположена в Мюнхене, где находится администрация, сервисные, торговые и маркетинговые службы, действует центр исследований и разработок – всего 2,5 тыс. сотрудников.

Продукция Rohde & Schwarz производится на нескольких собственных заводах и рядом дочерних фирм. Крупнейший завод Rohde & Schwarz – компания Rohde & Schwarz Messgeratebau – расположен в баварском городе Мемминген. Именно здесь с 1943 года выпускается сложное контрольно-измерительное оборудование, средства защищенной радиосвязи, системы военной электроники. На производственных площадях 57 тыс. м² действуют участки микроэлектроники, монтажа печатных плат, сборки и тестирования готовой продукции, отделы разработок, учебный центр и т.д. Свыше 1200 работников производят здесь продукцию,



В. Шмид

формирующую более половины (1,063 млрд. евро) торгового оборота Rohde & Schwarz. Ежемесячно в среднем заказчикам отгружается – и доставляется! – 4770 сложнейших приборов – включая векторные анализаторы цепей и измерители мощности с частотой до 110 ГГц, анализаторы спектра с частотами до 67 ГГц.

Одна из важнейших особенностей предприятия: несмотря на огромные для столь сложного производства объемы выпуска, предприятие работает в режиме мел-

косерийного многономенклатурного производства. Практически все (!) изделия изготавливаются на заказ, с учетом конкретных требований клиентов. В среднем в месяц производится 4770 приборов 314 различных типов – то есть всего 15 приборов одного типа. В каждом приборе свыше 9 печатных плат. За год предприятие выпускает почти 600 тыс. печатных плат 2145 различных типов; причем в среднем на плате 767 компонентов. И при этом – внимание! – срок доставки заказа клиентам с момента его оформления составляет три-четыре недели. У завода в Меммингене нет склада готовой продукции, все поставки производятся по мере выпуска изделий.

Как организовано столь уникальное многономенклатурное производство, за счет чего обеспечивается высочайшее качество продукции, как решаются традиционно проблемные вопросы кадрового обеспечения? С этими и многими другими вопросами мы приехали в Мемминген, в компанию Rohde & Schwarz Messgeratebau.

О структуре предприятия нам рассказал Вольфганг Шмид (Wolfgang Schmid), менеджер проектов по сервису трансфера технологий и продуктов.

"Компания Messgeratebau была создана в 1941 году. В 1943 году фабрика в Меммингене приступила к производству контрольно-измерительного оборудования, средств радиосвязи и радиопеленгации. За минувшие годы это предприятие Rohde & Schwarz

в Меммингене достигло высочайшего уровня в области производства приборов и систем, модулей, в сфере технологий тестирования, проектирования, логистики, а также услуги по производству приборов микроэлектроники, техподдержки и многого другого.

Одно из важнейших подразделений – отдел микроэлектроники, где работают 130 специалистов. Они изготавливают микроэлектронные компоненты, микросборки и СВЧ-модули для соответствующего высокотехнологичного оборудования. Там выполняются такие операции, как разварка кристаллов (например, 17,5-мкм золотой проволокой), монтаж кристаллов на различные подложки (в т.ч. керамические, на основе материалов Rogers и т.п.), монтаж методом перевернутого кристалла (flip-chip), проводится микросварка золотыми и серебряными полосками, эмалированным медным проводом и т.д.

Очень важное значение мы придаем технологиям тестирования. Если в головном офисе Rohde & Schwarz в Мюнхене разрабатываются сами приборы, то специалисты нашего отдела технической поддержки создают контрольно-измерительные комплексы и системы, включая тестовое программное обеспечение. Эти системы используются как в отделах тестирования, так и в сервисных центрах Rohde & Schwarz по всему миру, а также для сторонних заказчиков. В частности, на нашем производстве используется более 200 измерительных систем для проверки собранных плат, более 180 тестовых систем для испытаний готовой продукции, свыше 2700 тестовых программ. В сервисных центрах Rohde & Schwarz по всему миру действует более 150 наших тестовых систем.

В измерительных комплексах применяются практически все современные технологии тестирования. Это и функциональные тесты, включая аналоговое и ВЧ-тестирование, и периферийное сканирование электронных узлов, и внутрисхемное тестирование. Используются тестеры с "летающими" зондами, встроенные программы самотестирования и т.п. В измерительных комплексах мы в основном используем собственные инструменты, но можем применять и приборы сторонних производителей.

Огромную роль для предприятия играет отдел разработок. Одно из важнейших

направлений его деятельности – сопровождение выпускаемой продукции на протяжении всего ее жизненного цикла. Это – особый вызов для инженеров Rohde & Schwarz. Ведь в некоторых отраслях, например, в авиации, военной технике, приборы Rohde & Schwarz используются до 15–20 лет – и это говорит о высоком качестве нашей продукции. Кроме того отдел инжиниринга, специализированный на управлении снятыми с производства компонентами, занимается поиском аналогов для элементов и доработкой конструкции устройств.

Однако сердце предприятия – участки сборки электронных модулей, изготовления и тестирования финальной продукции. Давайте посмотрим на них".

Итак, мы в цехе монтажа печатных плат. Номенклатура для серийного предприятия огромна, например, в 2013 году было собрано 2145 различных типов плат. В среднем в месяц монтировалось 49722 печатных плат. Это мало для производств, ориентированных на один тип печатных плат, например, для сотовых телефонов. Но при столь широком спектре продукции – очень много. Всего же за год было установлено 444 млн. компонентов. В среднем на плате используется 767 компонентов 116 различных типов. Сами печатные платы могут содержать до 18–20 слоев, с габаритами до 450×600 мм.

Цех монтажа печатных плат впечатляет своими размерами, но пара моментов просто удивительны. Прежде всего, это система подготовки производства. Она начинается с автоматизированного склада. Несколько рядов с боксами до потолка, причем есть боксы как с нормальной влажностью, так и шкафы сухого хранения. Склад обслуживают девушки-операторы. На каждой – телефонная гарнитура, наушник с микрофоном. Подбором комплектующих для заказа управляет компьютер. Он голосом (!) сообщает оператору, к какому стеллажу подойти и какую катушку с компонентами забрать. На каждой катушке – контрольный номер. Взяв ее, оператор произносит этот номер в микрофон. Если все нормально, в ответ слышит "Ок", если нет – загорается красный свет.

Отдельный участок в цехе предназначен только для подготовки питателей. Сюда



приносят катушки с компонентами со склада, и уже другая команда заряжает их в питатели и устанавливает на тележки.

Конечно, помимо склада SMD-компонентов, есть склад других комплектующих, в том числе механических элементов. Этот склад также автоматизирован, компоненты в нужное время доставляются в нужное место. Все конвейерные транспортеры находятся под потолком, что очень удобно для работников.

Монтажный цех оснащен четырьмя линиями поверхностного монтажа в достаточно традиционной комплектации: трафаретные принтеры Ekg, автоматы установки SIPLACE компании ASM, конвекционные печи оплавления в среде азота, установки автоматической оптической инспекции. Помимо конвекционных печей, используется селективная пайка, а также пайка волной – все в среде азота. Наличие столь различных технологий пайки связано, в том числе, с тем, что некоторые продукты компания Rohde & Schwarz должна поддерживать в течение 15–20 лет, соответственно, необходимо сохранять и соответствующие технологии.

Конечно, используются различные виды инспекции – оптическая, контроль нанесения паяльной пасты, рентгеновский контроль. Оптической инспекции подвергаются все платы – эти установки стоят в конце каждой линии. Рентгеновский контроль – выборочный, обычно проверяется каждое 10-е изделие из партии. Но если рентген выявил ошибку, просматриваются уже все изделия в партии.

Автоматически монтируется до 99% всех компонентов. Но часть компонентов, например, кабели, паяются вручную. А 1%

Производственный комплекс Rohde & Schwarz Messgeratebau в Меммингене



от 444 млн. компонентов в год – это немало. Поэтому ручному монтажу уделяется достаточно большое внимание. Типичное рабочее место монтажника оснащено компьютером со сборочными инструкциями, микроскопом, паяльным инструментом. Очень хорошее освещение. Что необычно – можно регулировать высоту стола, чтобы меньше утомляться при работе. На многих рабочих местах вытяжная вентиляция – локальная, не связанная с общей вытяжкой. Это обеспечивает большую гибкость. При этом качество воздуха в цехах гарантированно высокое. Об этом, в частности, говорит тот факт, что в 2013 году предприятие выиграло специальный приз "За большую заботу о здоровье сотрудников".

Функциональное тестирование плат, сборка готовой продукции находятся в других помещениях. Тестирование собранных плат происходит на специальных стендах. В случае обнаружения ошибки работник принимает решение, может ли он сам устранить неисправность или должен обратиться к эксперту. Сотрудники для этого хорошо обучены. Здесь работают и высококвалифицированные рабочие, и техники, и инженеры – полный спектр специалистов.

Участки финальной сборки включают несколько производственных линий. Специалист, собирающий прибор, думает только о сборке. О том, чтобы доставить ему все комплектующие, заботятся сотрудники отдела логистики. Каждый элемент прибора снабжен штрих-кодом, он считывается ручным сканером по завершении каждой операции. Это исключает ошибки комплектации приборов и обеспечивает полную прослеживаемость.

На участке тестирования происходит 100%-ная проверка всех параметров прибора, формируется отчет об испытаниях, который прилагается к инструменту при отправке заказчику. Приборы проходят климатические испытания в термокамерах в условиях особой нагрузки при изменении температуры. При необходимости, заказчики могут сами проводить приемочные испытания (аналог нашей приемки заказчиком), пользуясь всем арсеналом тестового оборудования и помощью специалистов Rohde & Schwarz. На предприятии действует сертифицированная калибровочная лаборатория.

Собранные приборы упаковываются. Этой процедуре также придают очень большое значение. Примечательно, что на предприятии есть группа специалистов, занимающаяся разработкой упаковки, с учетом возможных воздействий при транспортировке.

Упакованные приборы направляются в хранилище, которое находится в километре от предприятия. Это буферный склад, откуда отдел грузовых перевозок материнской компании Rohde & Schwarz доставляет заказы по всему миру. Склада готовой продукции на предприятии нет вообще, и это тоже удивительно.

Но самое удивительное, напомним – предприятие выпускает почти 5 тыс. приборов в месяц, причем 314 типов различных приборов. Огромный объем маленьких партий. Как с этим справляется производство, без потери эффективности и качества? С этими вопросами мы обратились к президенту компании Rohde & Schwarz Messgeratebau Юргену Штайгмюллеру.

ROHDE & SCHWARZ: ФИЛОСОФИЯ КАЧЕСТВА

Рассказывает президент компании Rohde & Schwarz Messgeratebau
Юрген Штайгмюллер (Jurgen Steigmuller)



Господин Штайгмюллер, почему ваше предприятие выпускает продукцию исключительно на заказ, малыми партиями? Это ведь очень сложно. И как при этом удается совмещать несовместимое - объемы выпуска серийного завода и работу в режиме заказного мелкосерийного многономенклатурного производства? Обеспечивая при этом высочайшее качество продукции?

Наша философия - мы каждый день стараемся делать все лучше, чем вчера. А что значит "лучше" для клиента? Прежде всего, чтобы продукция была качественной, надежной и поставлялась

в желаемый клиентом срок. Поэтому цель работы предприятия - выполнить заказы клиентов и доставить им продукцию в максимально короткий срок. В идеале, заказ пришел сегодня - мы производим завтра, в этом тоже наша философия. Поэтому каждый день мы думаем - как завтра выполнить заказ быстрее, чем вчера, повысив при этом качество процессов. Сократить сроки выпуска можно, только оперируя малыми партиями - в идеале, единицами изделий. Поэтому наше производство ориентировано на небольшие объемы при очень широкой номенклатуре.

Важна для заказчиков и цена, хотя я вижу ее в контексте преимуществ, которые получает клиент вместе с нашим контрольно-измерительным решением. Ведь у наших пользователей есть задачи, которые они могут решить с помощью оборудования Rohde & Schwarz. Поэтому здесь уместнее говорить не об абсолютной цене, а о стоимостной эффективности. Учитывая ее, не могу сказать, что изделия Rohde & Schwarz дороги – напротив, у них хорошее соотношение цена-качество. От многих конкурентов мы отличаемся качеством, полнотой технической документации, техническим совершенством решений.

Наша философия – мы каждый день стараемся делать все лучше, чем вчера

Как можно снизить цену? С помощью правильного дизайна прибора, успехов при закупке и постоянного улучшения процессов производства. В соответствии с нашей модульной концепцией, прибор состоит из базового набора элементов и опциональных модулей. Это позволяет сконфигурировать его в соответствии с потребностями клиента. Пользователь платит только за то, что ему необходимо.

Необходимость производить приборы с учетом индивидуальных потребностей клиентов не влияет на сроки выпуска?

Все дело в организации производства. Например, на участке монтажа печатных плат мы реализовали очень гибкую систему подготовки заказов. Цель, к которой мы стремимся, – снизить время подготовки запуска нового заказа до 15 мин. В компании есть специальная группа планирования производства, которая группирует в один кластер заказы, где используются сходные компоненты. Комплектация для таких кластеров заряжается в питатели, устанавливается на тележки и затем каждые 6 часов одновременно загружается в сборочные автоматы. Таким образом, за одну загрузку мы обеспечиваем машину компонентами, например, для 10 заказов. И далее меняются только печатные

платы, графареты в принтерах и программы технологического оборудования. У нас есть автоматизированный склад с системой голосового управления, где подбирается SMD-компоненты. На отдельном участке предварительно готовятся тележки с питателями, пока выполняются другие заказы. В дни с наибольшей нагрузкой мы работаем в три смены и совершаем до 10 тыс. операций загрузки-разгрузки питателей!

Кроме того, у нас очень гибкий график работы. Ведь мы производим продукцию по запросам пользователей, у нас нет склада готовой продукции. Рынок плавает – например, в один месяц нужно 500 анализаторов спектра, в другой – 300, в третий – 700. Причем мы обслуживаем пользователей за очень короткое время – срок от приема заказа службой продаж Rohde & Schwarz до поставки готового устройства составляет 3-4 недели. Это хорошо для клиентов, однако обратная сторона медали – мы можем планировать производство лишь на те же самые 3-4 недели. А что будет через 5 недель, я уже не знаю. Поэтому мы создали гибкую модель загрузки предприятия – в зависимости от задач пользователей возможна работа в одну, две или в три смены, причем с различной продолжительностью рабочего дня. Скажем, при низкой загрузке мы можем сократить рабочую неделю работников до 20 часов – это минимум. А при высокой загрузке рабочая неделя может составлять 48 часов.

Немаловажно, что рабочие могут трудиться по гибкому графику – лишь тогда, когда есть работа! Для этого была создана модель гибкого рабочего времени, с компьютерной системой учета. В среднем предприятие работает в 12-18 смен, с понедельника по субботу, каждая смена длится 8 часов. Возможна работа и в воскресенье, но это не типично для нас. Скажем, в 2013 году мы работали в воскресенье не более трех раз. Благодаря столь гибкой модели, у нас есть возможность следовать за потребностями рынка, сохраняя сжатые сроки поставки. Пользователю ведь не важно, насколько мы загружены. Он в любом случае должен получить свой заказ через 3-4 недели.

В случае очень большой загрузки мы привлекаем временных работников. Можно быстро увеличить число смен, комбинируя наших квалифицированных сотрудников с временными рабочими. Таким образом, чтобы обеспечить гибкость производства, мы используем все возможности, в том числе гибкое число рабочих часов и привлечение временных сотрудников. Только так можно поспеть за очень динамичным рынком. Например, рынок сотовой связи подвержен сезонным колебаниям. К рождеству все хотят новый смартфон, загрузка у производителей растет и им нужно больше тестового оборудования, у нас растут заказы. Но мы к этому готовы.

Как при столь сложной организации производства удается достигать высочайшего качества, которым славится продукция Rohde & Schwarz?

Чтобы обеспечить стабильное качество, прежде всего необходимы стабильные процессы. Специалисты по улучшению процессов и команды разработки технологий каждого отдела следят за этой стабильностью, с учетом наших высоких технологических требований. Кроме того, важно непрерывно измерять входные и выходные параметры процесса и немедленно реагировать на отклонения. Для этого мы установили на каждой линии специальные стенды, на которые вывешены так называемые индикаторы отклонений.

Второй важнейший аспект – обучение. Мы заботимся о непрерывном повышении квалификации всех сотрудников, для этого мы создали обширную программу обучения, покрывающую практически все потребности. Кроме того, каждый руководящий сотрудник раз в год посещает как минимум одно образцово-показательное предприятие, в целях обучения и понимания того, что они могут сделать лучше в собственном отделе.

К тому же на заводе, как и во всей компании, используются специальные программные средства для планирования и управления производством. Мы применяем продукты компании SAP, мирового лидера в данной области. Это программное обеспечение используется Rohde & Schwarz по всему миру. Например, в российском

офисе Rohde & Schwarz в систему вводят заказы, они в доли секунды поступают на наш завод, и после прояснения деталей мы можем тотчас выслать клиенту подтверждение заказа. Таким образом, система SAP объединяет всю компанию и помогает нам справляться с многими сложностями.

Сами работники заинтересованы в достижении высокого качества? Как они мотивированы?

Да, я думаю, каждый сотрудник знает, что только довольный клиент еще раз купит продукцию Rohde & Schwarz, и что от этого в конечном итоге зависит наличие его рабочего места.

Работник ежемесячно получают зарплату. И каждый год мы анализируем его производительность, качество работы, на основании чего перерасчитываем надбавку за производительность. Сотрудник, который работает более качественно, получает больше денег.

Цель, к которой мы стремимся, – снизить время подготовки запуска нового заказа до 15 мин

Однако деньги – только один фактор. Важны и духовные ценности, например, возможность гордиться тем, что работаешь в такой фирме, как Rohde & Schwarz. И понимать, что твой труд удовлетворяет пользователей. Философия компании – высокое качество продукции – одновременно и философия наших рабочих. У нас каждый работник четко видит результаты своей деятельности. В конце рабочего дня мы подводим итоги, смотрим выполнение плановых задач, обсуждаем ошибки, которые не хотим повторить завтра. Когда сотрудник после сделанной работы идет домой, он знает, был ли это хороший день: мы выполнили задачу, интенсивность дефектов ниже, чем вчера, продукция отгружена, заказчик доволен. И это – важный фактор мотивации сотрудника. Он горд, что работает в компании Rohde & Schwarz, поскольку много пользователей с удовольствием используют продукцию Rohde & Schwarz.

Любой, даже самый высококвалифицированный работник допускает ошибки. Но задача системы контроля качества – сделать так, чтобы изделие с ошибкой не вышло за заводские ворота. Как вы этого достигаете?

Прежде всего, у нас ошибки не запрещены, поскольку мы можем на них учиться. Важно лишь выявить причину ошибки, принять соответствующие меры и не допускать ее впредь. Каждая ошибка должна быть обнаружена на заводе, чтобы ни одна из них не дошла до пользователя. Мы очень внимательно за этим наблюдаем и можем с гордостью утверждать, что у нас показатель DoA (Dead on Arrival – неработоспособность оборудования после доставки заказчику) – мирового класса. Мы непрерывно контролируем эти три основных показателя: качество, время и стоимость (КВС). И подобный непрерывный процесс решения проблем действует на каждом уровне управления предприятия. На практике это выглядит следующим образом: в конце смены на каждой производственной линии начальник участка собирается со своими работниками у доски с индикаторами отклонений, и обсуждают, что случилось за минувшие 8 часов – какие проблемы возникли, в чем их корень, и что завтра можно сделать лучше, чем сегодня. Одна команда насчитывает от 15 до 30 работников. Подобный процесс реализован даже на уровне руководства завода,

Философия компании – высокое качество продукции – одновременно и философия наших рабочих

у нас есть своя доска с индикаторами отклонений, у которой мы еженедельно обсуждаем показатели КВС, выявляем проблемы и их причины и принимаем меры по их устранению.

В целом, наша философия: когда сотрудник выходит через проходную в конце рабочего дня, он должен знать, был ли это хороший день, достигли ли мы поставленных целей, и какой потенциал мы выявили на завтрашний день, чтобы

стать еще лучше. И значит, завтрашний день будет как минимум таким же успешным, как и сегодняшней. Для нас это непрерывный процесс улучшений.

Как вы решаете проблему квалифицированных кадров?

Пока я не могу сказать, что это – большая проблема для Rohde & Schwarz. Но если посмотреть в будущее – демографическая ситуация в Германии обостряется. Конкуренция за молодых сотрудников идет уже сейчас, но в будущем она будет гораздо острее, и мы должны быть к этому готовы. Приведу лишь некоторые примеры, как мы решаем кадровую задачу.

На предприятии действует внутренняя программа обучения для молодых людей, так называемое двойное обучение в Германии. В рамках этой программы ребята обучаются 3,5 года различным специальностям, приобретают очень высокий уровень квалификации. Мы прилагаем определенные усилия для привлечения молодежи в нашу школу. Проводим хорошую рекламную кампанию в местной прессе, используем другие мероприятия.

Несколько лет назад мы учредили специальную награду R&S Award для учеников школ. Мы ежегодно проводим конкурс проектов в области электроники и промышленной механики, в котором участвуют команды школьников. Об этом событии и победителях местная пресса публикует статьи. Приз R&S Award – командный, поскольку мы хотим, чтобы школьники учились работать в команде.

Ежегодно наши студенты, как и все учащиеся в Германии, сдают экзамены, которые проводит торгово-промышленная палата. Мы особенно горды тем, что каждый год студенты Rohde & Schwarz показывают наилучшие результаты. Каждый год! Я хочу это подчеркнуть. Конечно, мы публикуем и распространяем эту информацию. И это также мотивирует молодежь, куда пойти после школы: "О, Rohde & Schwarz, лучшие учебные программы, прекрасная компания, пойдю учиться туда".

Кроме того, для молодежи мы проводим дни открытых дверей, когда можно придти на наш завод и своими глазами увидеть, что здесь происходит. Более того, если молодой человек не решил окончательно, хочет ли он работать в нашей отрасли, мы организуем очень короткие, одно- или двухнедельные ознакомительные курсы во время школьных каникул. На них школьники могут сами увидеть и почувствовать то, что лишь с трудом можно описать в газете, и понять, интересна ли им наша деятельность.

С каждым годом становится все меньше и меньше молодежи, которая подает заявку на обучение. И если у компании хороший имидж, то выше шансы привлечь для обучения хороших молодых людей. А вот другие фирмы, у которых нет такого хорошего имиджа, в будущем столкнутся с серьезными проблемами. У нас действительно очень хорошая репутация среди учебных заведений в регионе. И если молодой человек, прошедший обучение на Rohde & Schwarz, захочет продолжить работу в другом месте, наше образование откроет ему двери в любую другую компанию.

Не менее важный вопрос – привлечение выпускников вузов. Мы поддерживаем вузы оборудованием Rohde & Schwarz. Оно используется в учебном процессе для лабораторных работ и практических занятий. Студент работает с приборами Rohde & Schwarz, и у него в голове откладывается: "О, это – отличный анализатор спектра!" И через несколько лет он выберет Rohde & Schwarz в качестве работодателя, поскольку он уже был в восторге от нашего оборудования. А если этот студент окажется в другой компании и будет ответственен за закупку измерительного оборудования, то он отдаст предпочтение Rohde & Schwarz, а не нашим конкурентам.

Регулярно среди студентов проводится опрос "в какой компании вы хотели бы работать?" И в области электротехники большинство называет именно Rohde & Schwarz – и лишь затем Siemens, Bosch и другие фирмы. Для нас очень важно быть вверху этого рейтинга.

Как часто вы обновляете свое технологическое оборудование?

Участок монтажа печатных плат всегда зависит от новейших технологий. Новое поколение оборудования означает возможность работы с новым поколением электронных компонентов, все более миниатюрных. Поэтому необходимость смены оборудования возникает постоянно. У нас есть план перспективного развития. Мы обсуждаем заблаговременно с нашими поставщиками, что происходит на рынке элементной базы, какие новые компоненты могут быть созданы, какие новейшие технологии придут завтра – и на основе всего этого вместе с отделом разработки в Мюнхене формируем свои планы для переоснащения и модернизации предприятия. Наши технологи следят и за потребностью переоснащения оборудованием других участков, таких как ручной монтаж, отмывка плат, нанесение защитных покрытий и т.д.

*Каждый сотрудник знает,
что только довольный клиент еще раз
купит продукцию Rohde & Schwarz,
и что от этого зависит наличие
его рабочего места*

Но иногда смена оборудования связана с тем, что на рынке появляются новые технологические системы, более гибкие и совершенные. Например, недавно мы сменили подход к отмывке плат: у нас была одна большая отмывочная установка, и зачастую она становилась узким местом для монтажного производства, поскольку стояла достаточно далеко от рабочих участков. Вместо нее мы решили приобрести три меньшие установки с более высоким КПД. Они были не только дешевле, чем одна большая установка, но и обеспечили нам за счет децентрализации большую гибкость, мы смогли установить их ближе к производственным линиям.

На участке сборки финальной продукции подход аналогичен – все зависит от технологий. Если мы приступаем к производству нового прибора,

Досмотровый
сканер

то зачастую должны сменить систему тестирования, поскольку прежней производительности и точности уже недостаточно.

В среднем мы меняем наше оборудование каждые пять лет. Ежегодно завод в Меммингене инвестирует более 10 млн. евро в новое оборудование. Конечно, это – усредненные показатели, иногда смена оборудования происходит быстрее – все зависит от появления новых технологий на рынке и их необходимости.

Однако у нас есть и другой тренд, в основном, связанный со специальной продукцией – военной, авиационной и т.п. В этой области многие клиенты хотят, чтобы мы гарантировали производство приборов на очень длительное время – например, 10–30 лет – по возможности, не меняя технологии. Для этого мы сохраняем старое оборудование, чтобы поддерживать необходимую технологию на протяжении всего жизненного цикла изделий.

Системы с долгим жизненным циклом – военные, авиационные – требуют применения компонентов, уже снятых с производства. Как вы решаете эту проблему?

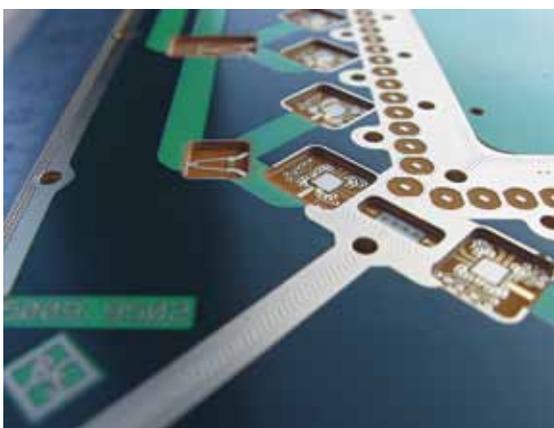
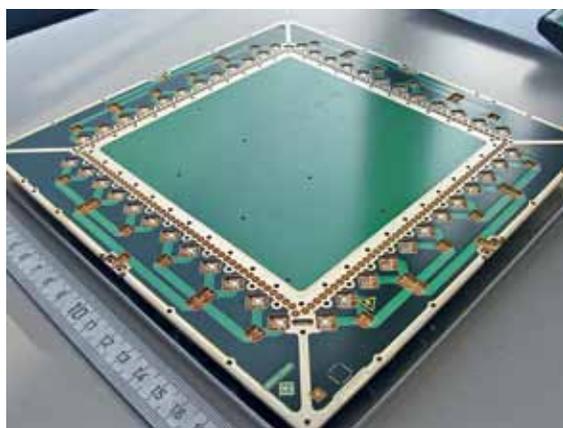
Наши поставщики электронных компонентов, в соответствии с контрактами, информируют нас, если тот или иной компонент снимается с производства

и остается последняя возможность их закупить. Специальная служба Rohde & Schwarz запрашивает у ответственных менеджеров приборов оценку потребности в этих компонентах на следующие пять лет. На основании такой оценки снимаемые с производства компоненты закупаются и помещаются на склад долговременного хранения. Этот склад очень важен для Rohde & Schwarz. Он важен настолько, что физически располагается в двух разных зданиях, и каждая складская позиция хранится в каждом из них. Если с одним складом что-то случится, например пожар, мы не лишимся всего запаса. Столь неординарные меры предприняты, поскольку на складе долговременного хранения лежит запас компонентов из "последней закупки", и приобрести их снова у производителей невозможно.

Другой путь работы с изделиями, где используются снятые с производства компоненты – реинжиниринг. Им занимается отдельная группа наших инженеров-разработчиков. По тем или иным причинам мы можем принять решение изменить конструкцию изделия, чтобы использовать новые комплектующие. И тут основной вопрос, что дешевле: выполнить редизайн или закупать и хранить устаревающие компоненты.

Есть ли планы по расширению производства в Меммингене?

Это зависит в основном от планов роста Rohde & Schwarz в целом. Компания расширяется, недавно было построено новое здание для нашей азиатской штаб-квартиры в Сингапуре. Сейчас производственных площадей в размере 57 тыс. м² в Меммингене хватает (последнее расширение было произведено в 2013 году), и мы, конечно же, преследуем непрерывную цель – ежегодное улучшение рентабельности и производительности. Если эти цели реализуются, значит, на тех же площадях мы можем производить больше продукции. С другой стороны, число трудочасов, затрачиваемых на один продукт, становится все меньше. Снижается и число электронных компонентов, необходимых для одного устройства. Например,



Плата с трансиверными модулями для досмотрового сканера

сегодня одной заказной ИС, разработанной Rohde & Schwarz, достаточно для реализации функций, для которых еще вчера требовалось несколько отдельных компонентов. Все это ведет к росту эффективности и производительности предприятия.

В целом, конечно, мы должны расти. Компания развивается, мы смотрим на новые рынки, где можем использовать свой опыт и знания в области высоких частот. Характерный пример – созданный нами микроволновый радар для досмотрового сканера тела, работающий на частоте 77 ГГц. На одной плате размещены 48 трансиверных модуля. Это очень сложная многослойная плата – сначала на нее монтируются SMD-компоненты, затем в специальные углубления посредством

микроволновых технологий устанавливаются кристаллы СВЧ-схем. В одном сканере площадью 2 м² используются 32 такие платы.

Кроме того, не могу не отметить еще одно направление деятельности завода в Меммингене – разработка и производство изделий и компонентов на заказ. Обратившись к нам, заказчик получает весь спектр возможностей предприятия – от микроэлектроники до сборки конечной продукции, то есть мы работаем как контрактный производитель. Это становится для нас, наряду с производством для Rohde & Schwarz, важным направлением.

Большое спасибо за интересную беседу!

С Ю.Штайгмюллером беседовал И.Шахнович

КМОП-схемы формирователей изображения преодолевают закон Мура

Вместо традиционных лидеров по освоению перспективных технологий (процессоров и памяти) на передний план выходят КМОП-схемы формирователей изображения. Это обусловлено высоким спросом на них со стороны самых разнообразных систем – от смартфонов и планшетных компьютеров до медицинского оборудования и электронных систем автомобилей. По оценкам аналитической компании Yole Développement, совокупный среднегодовой темп роста рынка КМОП-формирователей изображения за период 2014–2020 годов соста-

вит 10,6% (ранее прогнозировался рост в 10%). В итоге рынок этих устройств в 2020 году достигнет 16,2 млрд. долл. (8,85 млрд. долл. в 2014 и 9,8 млрд. долл. в 2015).

Эксперты компании Yole отмечают, что в связи с расширением применения датчиков изображения в автоматизированных системах изготовители процессоров и программного обеспечения станут партнерами при разработке и продвижению формирователей изображения на рынок. Ведущий производитель КМОП-схем форми-

рователей изображения – компания Sony. Вплотную за ней следуют Samsung и Omnivision. Крупные игроки организуют совместные венчурные предприятия такие, как Panasonic и TowerJazz, для освоения производства схем на пластинах диаметром 300 мм. Кроме того, планируется ежегодно обрабатывать ~800 тыс. 200-мм пластин на трех заводах в Японии. На рынке появляются и новые компании – Galaxyscore, Pixelplus и Siliconfile.

www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1325517