Практика построения эффективного электронного производства опытных образцов и мелкосерийной (уникальной) продукции

Станислав Гафт,
lines@ostec-group.ru

Технология построения современного электронного производства опытных образцов и мелкосерийной (уникальной) продукции имеет свои особенности: от определения целей и выбора критериев эффективности функционирования до оснащенности и организации производства. В статье рассматриваются технологии реализации проектов по созданию и модернизации производств указанного типа.

Основная цель, которая преследуется при создании производства опытных образцов, — минимизация сроков вывода новых изделий на рынок. Учитывая серьезные затраты и ресурсы, необходимые для создания указанного производственного подразделения, в первую очередь следует дать ответ на вопрос: «Почему нельзя проводить сборку опытных образцов на существующих производствах на контрактной основе?»

Проведенный специалистами ЗАО Предприятие Остек анализ показал, что изготовление опытных образцов и мелкосерийной уникальной продукции невозможно передавать для изготовления контрактным производителям по следующим основным причинам:

– нет гарантии сохранения коммерческой тайны. И не потому, что кто-то специально будет похищать информацию для конкурентов, а в связи с трудностью обеспечения непривычного для контрактных сборщиков режима контроля за конструкторской и технологической документацией;

– трудно обеспечить режим секретности. Большинство передовых сборочных предприятий в нашей стране имеют открытый характер производства и заботятся в основном о сохранении собственных технических и технологических секретов;

– нет гарантии качества и надежности. Попробуйте управлять качеством и надежностью выпускаемой продукции дистанционно, когда вы не владеете полностью ситуацией на производстве: например, при выпуске изделий в традиционном авральном, связанном с задержкой поставок комплектующих, или при проведении работ по «ускоренному циклу», или при частичной сборке печатных узлов с дефицитом комплектующих: «недостающие поставим вручную, когда привезут»;

– трудно управлять изменениями. Проведение изменений — известная головная боль для руководителя производства любого ранга. А если таким «любимым делом» нужно заниматься постоянно да еще и для малых партий изделий — это не вызывает трудового энтузиазма. Первое, и вполне естественное, желание руководителя производства — отказаться от выполнения таких заказов.

В то же время, при некачественной сборке и большом количестве технологических дефектов (установлен не тот компонент, некачественное паяное соединение, неверная полярность компонента и т.д.) разработчикам приходится тратить значительное время на диагностику и локализацию дефектов, срывая сроки реализации новых проектов.

Указанные выше причины и вынуждают предприятия создавать участки сборки опытных образцов и производства уникальной и мелкосерийной продукции в едином комплексе с подразделениями разработки.

Если проанализировать традиционный график реализации нового проекта (см. рис. 1), становится очевидным, что основные потери времени связаны с длительными сроками изготовления, проверки и отладки опытных образцов.

Традиционно применяемые критерии эффективности функционирования серийных сборочных производств печатных узлов (себестоимость выпускаемой продукции, сроки воз-

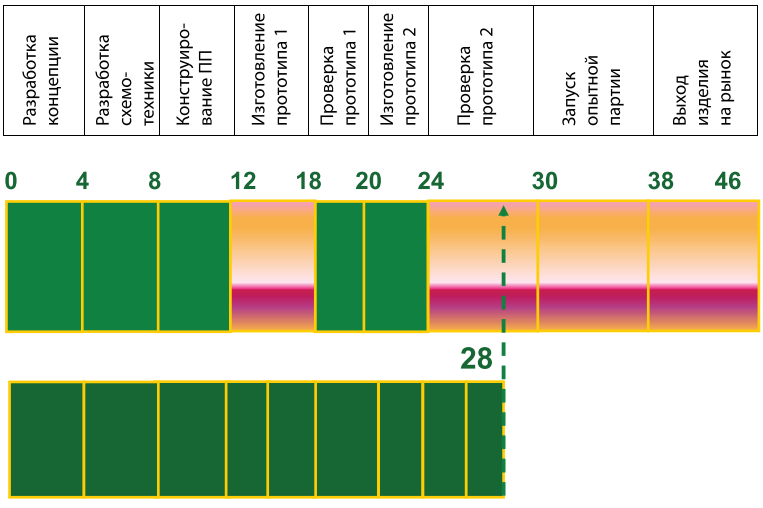


Рис. 1. **Традиционный график реализации проекта по выводу нового изделия на рынок (сверху) и оптимизация его при использовании современных технологий проектирования и автоматизации технологической подготовки производства**

врата инвестиций) для подразделений по выпуску опытных образцов и мелкосерийной (уникальной) продукции неприменимы.

Основными критериями эффективности функционирования ***опытного*** производства являются:

– обеспечение коротких сроков вывода новых изделий на рынок;

– обеспечение запланированных уровней качества и надежности выпускаемой продукции;

– минимальное привлечение специалистов подразделений разработки к процессу производства и отладки выпускаемой продукции;

– обеспечение выпуска ответственной сложной высокотехнологичной продукции малыми партиями при высокой номенклатуре.

Постоянно растущие требования рынка к снижению массогабаритных показателей новых изделий при расширении их функциональности вынуждают разработчиков применять компоненты минимальных размеров (400×200 мкм и менее), интегральных микросхем в корпусах QFP с минимальным шагом выводов до 0,3 мм, BGA, uBGA с размером шариковых выводов 0,5 мм.

Традиционно применяемые ручные операции при сборке печатных узлов опытных образцов, содержащих указанные выше компоненты, неприменимы — необходимо использование автоматического сборочного оборудования.

В свою очередь, сборочный автомат, являющийся, без преувеличения, сердцем опытного производства, должен удовлетворять следующим требованиям:

– обеспечение монтажа широкой номенклатуры устанавливаемых компонентов;

– обеспечение монтажа компонентов с минимальными размерами (400×200 мкм);

– обеспечение монтажа интегральных микросхем в корпусах QFP с минимальным шагом выводов до 0,3 мм, BGA, uBGA;

– возможность работы с печатными платами на керамическом основании;

– увеличенное количество (200 и выше) позиций для установки питателей.

Учитывая повышение рабочих частот новых изделий, автомат также должен обеспечивать деликатную работу с хрупкими компонентами и печатными платами на керамических основаниях, а это условие выполняется только на самых современных моделях, обеспечивающих нормированное усилие на компонент в процессе установки.

Для обеспечения повторяемости технических характеристик сложных высокотехнологичных изделий и высокого качества паяных соединений необходимо обеспечить минимальное время (не более 40 минут) между технологическими операциями нанесения паяльной пасты на печатную плату и оплавлением. При отсутствии ручных операций выполнение указанного условия достигается организацией производства с гарантированным отсутствием простоев между операциями нанесения паяльной пасты, автоматического монтажа и оплавления. Минимизация простоев может быть гарантирована только при использовании автоматической сборочной линии с конвейерными системами транспортировки, обеспечивающей последовательное и сбалансированное выполнение всех технологических операций и предотвращающей возможности повреждения печатных узлов при переносе вручную.

Суммируя все вышеизложенное, остается сделать логичный вывод, что при выборе оборудования для оснащения участка изготовления опытных образцов и производства мелкосерийной продукции необходимо обязательно учитывать следующие обстоятельства:

– необходимость обеспечения монтажа всех электронных компонентов для печатных узлов, включенных в план производства, и перспективных, находящихся в разработке — широкая функциональность;

– большое количество позиций для питателей, позволяющих собрать сложные современные печатные узлы (в том числе и с двухсторонним монтажом) за один проход без переналадки;

– должна быть гарантирована достаточная производительность, обеспечивающая, в том числе установленное время сборки сложных печатных узлов (не более 40 минут) для снижения вероятности окисления паяльной пасты;

– все оборудование должна отличать высокая надежность. Заводские специалисты должны заниматься выпуском продукции, а не устранением неисправностей. Одним из показателей качества и надежности является количество установленных и реализуемых автоматов. Если оно велико (составляет сотни штук в год), высока вероятность того, что поставляемый сборочный автомат надежен и безотказен в работе. В противном случае производитель бы разорился, проводя дорогостоящие ремонты у заказчиков большого количества установленных автоматов;

– создание комфортных условий работы при монтаже и технологической подготовке производства. Сборочный автомат должен быть дружелюбен с оператором и обеспечивать короткое время проведения технологической подготовки производства, что особенно важно при высокой номенклатуре монтируемых печатных узлов.

НОВОСТИ РЫНКА

Новая услуга компании «Абрис»

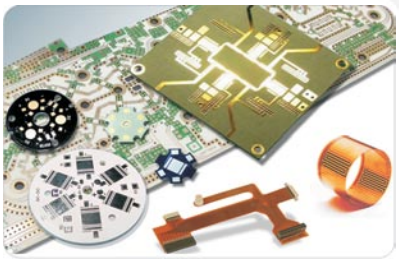
Компания «Абрис» предлагает услугу нанесения лазерной маркировки на печатные платы при производстве ЭБ по 3 классу изготовления и ЭБ с военной приемкой.

Во многих случаях лазерная маркировка может заменить маркировку краской и преимущество ее очевидно: это лучшее качество изображения, стойкость к механическим и химическим воздействиям, а также возможность нанесения уникальной маркировки для каждого электронного блока в партии.

Маркировка возможна в различных вариантах: штрих-код, буквы, цифры, графическое изображение (например, логотип компании или печать ОТК) — по желанию заказчика. Изображение наносится на различные покрытия: паяльная маска, поле шелкографии, медь, алюминий и т.д.

Решение о нанесении лазерной маркировки принимается на этапе размещения запроса на подготовку плат для ЭБ 3-го класса и ЭБ с ВП, т.к. это требует внесения изменений в плату (наилучшим способом маркировка проходит по прямоугольнику в шелкографии, но есть и другие варианты).

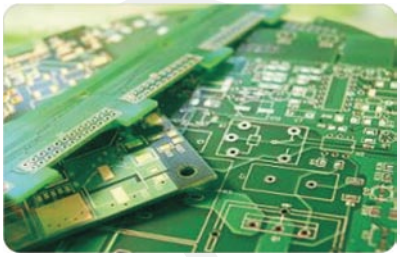
www.rcmgroup.ru



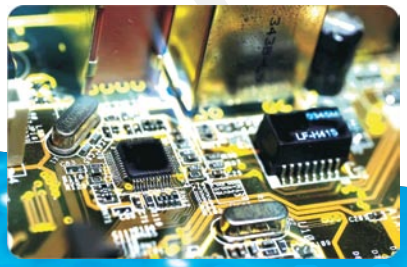
на алюминии
на фторопласте
на керамике
на полиамиде
на стеклотекстолите

СРОЧНЫЕ ПЛАТЫ
Любая партия от 2-х дней!

PS electro ГРУППА ПРЕДПРИЯТИЙ



прототипы печатных плат
суперсрочное изготовление
серийное производство
комплектация
SMT и DIP монтаж
монтаж BGA



Специализированный
завод печатных плат
«Электроконнект»

Москва (495) 787-65-02
Санкт-Петербург (812) 430-90-71
Ростов-на-Дону (863) 262-70-53
Пермь (3422) 23-26-71
Екатеринбург (343) 251-29-69
Новосибирск (383) 336-10-01

www.pselectro.ru

НОВОСТИ РЫНКА

Внимание, новая продукция!
Паяльные станции Good Feel Co. LTD

На современном рынке паяльного оборудования представлено довольно много производителей в разных ценовых категориях. Сегодня мы хотим представить вашему вниманию нового игрока на этом рынке, о котором можно сказать: разумное качество за разумные деньги. Это корейский производитель паяльных станций — Good Feel.

В основе принципа действия паяльных станций Good Feel лежит индукционный метод нагрева. Данный метод давно используется в различных отраслях промышленности и подразумевает нагрев проводника (наконечника паяльника) переменным магнитным полем. Собственно наконечник изготовлен из меди с ферромагнитным покрытием в его хвостовой части, которая в то же время является сердечником катушки, создающей постоянно действующее переменное магнитное поле.

Наконечник нагревается за счет наведенных поверхностных токов. При определенной температуре, известной в физике как точка Кюри, ферромагнетик теряет свои магнитные свойства, нагрев прекращается и температура стабилизируется.

В момент касания платы температура наконечника падает, магнитные свойства материала мгновенно восстанавливаются и наконечник вновь начинает поглощать энергию из магнитного поля, стремясь удержать температуру в точке Кюри. Чем более теплоемкий контакт приходится паять, тем больше отклонится температура и тем больше энергии будет поглощено из поля. Таким образом, система «подбирает» требуемую мощность для нагрева каждого контакта в зависимости от его теплоемкости.

Главное преимущество индукционного паяльника перед классическим — это потрясающая теплоотдача. Практически это означает, что все работы могут выполняться при более низкой температуре наконечника без риска получить «холодную пайку» и прочих неприятностей. Кроме того, один и тот же паяльник может быть использован как для тончайших операций с микрокомпонентами, так и для силовой пайки на многослойных платах.

В отличие от традиционных паяльных систем, управляющих процессом пайки по косвенному параметру — температуре холостого хода наконечника, индукционные системы непосредственно контролируют количество передаваемой в контакт энергии.

Только индукционный метод нагрева позволяет использовать недорогие сменные наконечники, сохраняя при этом невероятно высокую теплоотдачу инструмента.

С переходом на бессвинцовую технологию ключевым требованием к паяльному оборудованию становится стабильность термоуправления, т.е. сохранение точности поддержания температуры в течение всего срока эксплуатации инструмента. По законам физики, индукционный паяльник не способен поддерживать какую-либо иную температуру, чем температура точки Кюри. Следовательно, калибровка не требуется на весь срок эксплуатации инструмента.

http://pribor.ru/

Марко Поло нашёл экзотические специи и драгоценные металлы. Мы искали и нашли лучшие производства печатных плат.

Anna Lothsson, Менеджер по стратегии закупок, NCAB Group. Она развивает стратегии работы с производствами, которые дают Вам уверенность и ультрасовременную технологию сегодняшнего и завтрашнего дня

NCAB GROUP
Integrated PCB Production

Мы все еще находимся на ранних стадиях китайского чуда. Однако, когда страна развивается так быстро, это может иногда походить на выбор Вашего пути через минное поле. Мы потратили годы на поиск и тестирование многих производств и нашли то, что мы имеем, чтобы быть лучшими. Мы присутствуем на производствах, потому что мы знаем, это - лучший способ повысить степень безопасности и умения. NCAB Group организовала Группу Управления Производствами в Shenzhen, которая включает 20 специалистов, вовлеченных в улучшение качества, планирования, подготовки производства, и отработки отклонений. Мы Ваш Ключевой Компонент – на производстве в Китае.

www.ncabgroup.com **Your Key Component™**