

НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ "АБРИС ТЕХНОЛОДЖИ": СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА СВЧ-БЛОКОВ

С.Федоров fedorov@rcmgroup.ru

В начале 2011 года компания «Абрис Технолоджи» запустила новый участок собственного монтажного производства в Санкт-Петербурге. Расширение производственной базы, включающей три линии автоматического поверхностного монтажа – это логическое продолжение выбранного более шести лет назад пути развития компании. В связи с закупкой оборудования площадь производства была расширена до 3300 м². Новое оборудование приобретено в конце 2010 года на волне закономерного увеличения сложности и объемов заказов. Какие же новые возможности открываются перед заказчиками, выбравшими в качестве своего партнера компанию "Абрис Технолоджи"?

Предпосылок для столь значимых приобретений было несколько. Во-первых, это развитие технологии серийного производства электронных СВЧ-блоков, работающих в диапазоне десятков гигагерц, которая была разработана специалистами компаний холдинга в 2009 году в рамках одного из заказов. В частности, по этой технологии были серийно изготовлены и испытаны системы контроля скоростного режима автотранспорта с рабочими частотами 6, 12, 24 и 38 ГГц, а также другие устройства как гражданского, так и двойного назначения.

Во-вторых, электронные блоки становятся все сложнее, плотность компонентов, устанавливаемых на печатные платы, их сочетание и требования к качеству сборки растут. Компания делает акцент на производстве сложных электронных блоков, используемых в различных областях радиоэлектроники (СВЧ- и цифровой технике и др.). Зачастую к ним предъявляются нестандартные требования к качеству монтажа. Например, требования к объему пустот в паяных соединениях могут быть жестче, чем это допускает стандарт IPC. Как правило, это типично для небольших по объему заказов (1-100 шт.).

Порой электронные компоненты поставляются в поврежденных паллетах, обрезках лент и в россыпи. Подготовке печатных плат к автоматизированному производству на этапе разработки прототипов также уделяется недостаточно внимания. Все это создает проблемы для контрактного производителя.

Новое оборудование, объединенное в новый участок прототипного производства электронных блоков, позволяет решить все эти задачи. Участок включает в себя парофазную печь Asscon VP800 с вакуумной зоной, установщик SMD Fritsch AllPlace 510, установку струйной отмытки печатных плат Riebesam 23-ОЗТ и ремонтный центр FinePlacer Core. В связи с увеличением объемов выпускаемой продукции для склада электронных компонентов и печатных плат закуплены шкафы сухого хранения.

Парофазная печь Asscon VP800

Парофазная печь в выбранной нами конфигурации достаточно уникальна (см. рис.). От печей, распространенных в нашей стране, ее отличает наличие вакуумной зоны, что позволяет бороться с пустотами в паяных соединениях, снижая этот показатель до 1-2% от общего объема паяного со-

единения. Это особенно важно в цифровой, силовой и СВЧ-технике, а также для электронных блоков ответственного применения. При снижении числа пустот в паяном соединении между контактной площадкой печатной платы и выводом компонента, помимо механической надежности, улучшаются характеристики соединения по теплоотводу от электронных компонентов, электрические характеристики паяного соединения, в том числе – частотные. Электронные блоки, смонтированные по новой вакуумной технологии, характеризуются высоким качеством паяных соединений, поэтому эти печи достаточно популярны среди производителей ответственной электроники стран Запада.

Особенность технологии парофазной пайки в том, что для нагрева печатных плат используется энергия, выделяемая при конденсации теплопередающей рабочей жидкости из газовой (паровой) фазы. Конденсация происходит на всей поверхности платы и длится до тех пор, пока температура печатной платы не сравняется с температурой пара. Из-за высокой плотности пара и образования пленки в результате конденсации весь процесс нагрева происходит в инертной среде, лишенной кислорода.

В парофазной печи удается добиться более низкой температуры пайки по сравнению с конвекционными и инфракрасными печами. Так как максимальная температура печатной платы никогда не превышает температуру кипения рабочей жидкости, не происходит повреждения электронных компонентов и печатных плат из-за перегрева. В частности, возможен демонтаж микросхем в корпусе BGA с использованием "щадящего профиля". Кроме того, тепло равномерно распределяется по всей печатной плате, поэтому



Парофазная печь Asscon VP800

работа с электронными модулями, имеющими несколько горизонтальных уровней, не представляет проблем.

Немаловажно, что при пайке в парофазной печи благодаря высокому коэффициенту теплопередачи рабочей жидкости по сравнению с воздухом или тепловым излучением эффективно используется энергия, что снижает эксплуатационные расходы. Технология полностью пригодна для работы с бессвинцовыми материалами. Возможно визуальное наблюдение за процессом оплавления припоя.

Печь позволяет работать с электронными модулями высотой до 55 мм, максимальный размер платы без компонентов – 320×300 мм.

На сегодняшний день – это одна из самых прогрессивных систем пайки, позволяющая одновременно производить монтаж и массивных, и очень легких компонентов при соблюдении режимов пайки, рекомендованных их изготовителями. А включение/выключение функции вакуума обеспечивает максимальную гибкость работы, что очень важно для контрактного производителя и его заказчиков.

Установщик SMD Fritsch AllPlace 510

Приобретение установщика Fritsch AllPlace 510 также связано с ростом заказов малого объема, но с широкой номенклатурой. При их монтаже скорость установки SMD-компонентов (до 4 тыс. комп./ч) отходит на второй план. Установщик позволяет работать с широкой номенклатурой компонентов, минимальный размер корпуса – 0201, максимальный – 70×70 мм, включая BGA, microBGA, QFP с шагом выводов до 0,4 мм, размер платы – от 5×5 до 620×420 мм. Максимальная толщина плат – 10 мм, максимальная высота компонентов – 20 мм. Точность установки – ±30 мкм.

Новый установщик наиболее приспособлен для монтажа электронных блоков без подготовки к автоматизированному монтажу – т.е. когда отсутствуют реперные знаки и технологические зоны, блоки с контуром платы сложной формы и т.д.

Новый установщик позволяет снизить требования к качеству упаковки комплектации для подобных заказов, поскольку оснащен питателями для микросхем в пеналах, для матричных поддонов, для установки компонентов из обрезков лент или без упаковки (из россыпи).

В автомате есть все необходимое для полной автоматизации процесса сборки и реализации высокой точности и гибкости при производстве: до 200 питателей для 8-мм лент с возможностью

"горячей" замены, быстрая переналадка автомата при переходе с одного изделия на другое, автоматическое распознавание питателей, высокая точность установки при центрировании "на лету", современная система оптического центрирования для компонентов с малым шагом, мелкодисперсная система автоматического дозирования. Для идентификации питателя с электронными компонентами используется система штрих-кодирования. Питатель может быть установлен в любую позицию на автомате. Все ленточные питатели могут перезаряжаться в процессе работы автомата. Все это ускоряет процесс переналадки автомата и позволяет избежать ошибок при зарядке электронных компонентов в питатель в процессе монтажа.

Система электрического тестирования позволяет контролировать параметры пассивных электронных компонентов непосредственно перед монтажом. Это особенно полезно при сборке небольших партий электронных блоков, так как в подобных случаях достаточно часто электронные компоненты поставляются в россыпи или в обрезках лент, что затрудняет их идентификацию и существенно повышает вероятность ошибочной установки на печатную плату.

Дозатор эффективен при производстве опытных образцов и небольших серий печатных плат, когда изготовление трафаретов нерентабельно или занимает слишком много времени. В автомате PlaceAll 510 может быть задействована система дозирования паяльной пасты или клея. В варианте, выбранном компанией "Абрис Технолоджи", используется цифровой дозатор CD-04 с микропроцессорным управлением и контролем температуры. Он работает с компонентами с малым шагом (до 0,5 мм) и позволяет наносить микродозы паяльной пасты до 0,001 мм³.

Установка струйной отмычки печатных плат Riebesam 23-03T

До последнего времени наша компания располагала полуавтоматической установкой отмычки с возможностью агитации отмывочной жидкости ультразвуком. Но наряду с высокой производительностью данной установки существует ряд ограничений на ее использование для отмычки блоков ответственного применения (в том числе – военного назначения). Входящая в состав установки система агитации отмывочной жидкости сжатым воздухом в ряде случаев не способна обеспечить требуемое качество отмычки электронных блоков.

Для обеспечения стабильно высокого качества отмычки электронных блоков мы приобрели установку струйной отмычки. Вращающиеся форсунки с ассиметрично расположенными на них распылителями позволяют избежать возникновения "теневого эффекта". Автоматические системы подготовки и контроля качества отмывочной жидкости, автоматическая система подготовки деионизированной воды позволяют полностью автоматизировать и контролировать процесс отмычки на всех этапах. Располагая различными по принципу работы установками отмычки электронных блоков, мы обладаем широкими возможностями выбора технологических процессов монтажа изделий.

Ремонтный центр FinePlace Core

С увеличением сложности электронных блоков растут требования не только к производственному оборудованию, но и к средствам их ремонта. Ведь существенно расширяется диапазон типоразмеров и номенклатура устанавливаемых компонентов. Чтобы проводить ремонт электронных блоков на новом уровне, был приобретен универсальный, полностью конвекционный ремонтный центр Fineplacer Core. Он предназначен для монтажа/демонтажа компонентов с корпусами от 0201 до сложных микросхем в корпусах BGA, QFP, QFN, MLF и т.д. с габаритами до 50x50 мм. Ремонтный центр позволяет работать с печатными узлами габаритами до 300x400 мм. Несомненное достоинство системы – возможность монтажа и демонтажа электронных компонентов на печатных платах с высокой степенью интеграции, при минимальном расстоянии между электронными компонентами, не превышающем 1 мм.

Основные элементы ремонтного центра – базовый модуль (включая видеосистему совмещения), модуль нижнего конвекционного подогрева для работы с платами размером до 300x400 мм, модуль конвекционного монтажа/демонтажа элементов, видеосистема контроля и наблюдения процесса монтажа и демонтажа, а также устройство трафаретной печати для непосредственного нанесения пасты на компонент. Для обеспечения полного технологического процесса ремонта система доукомплектована модулями бесконтактного удаления припоя, инструментом для локального нанесения паяльной пасты на печатную плату, модулем восстановления шариков BGA и др.

Технология COMIS IV конвекционного нагрева компании Finetech обеспечивает высокую пов-

торяемость обработки температурных профилей за счет комбинированной подачи холодного и горячего воздуха в необходимом объеме в камеру перед подачей воздуха в сопло и нижний конвекционный нагреватель.

Дополнительное оборудование

Лазерный маркировщик позволяет получить устойчивую к внешним воздействиям и небольшую по линейным размерам маркировку. Он используется как для нанесения маркировки на электронные блоки (цифро-буквенные и графические обозначения, линейные и 2D-коды и т.д.), так и для маркировки различных элементов корпусов выпускаемых изделий. Наличие маркировки позволяет идентифицировать электронные блоки, произведенные нашей компанией.

Увеличение числа заказов с применением миниатюрных электронных компонентов, а также необходимость обеспечения высочайшего качества заказов ответственного приме-

нения потребовали модернизации участков контроля. В дополнение к уже имеющимся системам визуального контроля, приобретены стереоувеличители MANTIS Elite и стереомикроскоп LYNX S16.

Модульные шкафы сухого хранения СРС 1000 компании Matronics обеспечивают хранение электронных компонентов и печатных плат перед монтажом в соответствии с требованиями стандартов IPC. При необходимости, добавлять к основному модулю объемом 1000 л до трех дополнительных модулей, можно увеличить полезный объем до 4000 л.

* * *

Подводя итог, отметим, что после оснащения и запуска нового производственного участка, компания "Абрис Технолоджи" располагает оборудованием, во многом уникальным по своим техническим характеристикам и позволяющим найти решения новых сложных задач, обусловленных стремительным развитием технологий в сфере электроники. 