



PARAQUA - НОВЫЙ СТАНДАРТ АВТОМАТА УСТАНОВКИ ПМИ ДЛЯ МЕЛКОСЕРИЙНОГО МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Василий Афанасьев
lines@ostec-smt.ru

Рынок автоматов установки ПМИ вроде бы установил определенные негласные правила и законы – серийные автоматы должны иметь высокую реальную производительность, автоматам для мелко-серийного многономенклатурного производства лучше бы обеспечивать быструю переналадку, для опытного и единичного производства настоящим помощником будет автомат со шнековым дозатором для нанесения пасты и многое, многое другое. И все шло тихо-мирно по накатанной колее вплоть до того момента, когда на рынке появился автомат, нарушающий все правила, престапующий все законы и разбивающий все стереотипы.

Один из лидеров рынка, специализирующихся на разработке и производстве автоматов для опытного и мелкосерийного производства, швейцарская компания Essemtec, - выпустила на рынок новый автомат Paraquda (рис. 1).

Новый автомат был представлен на крупнейшей в мире выставке технологического оборудования для электронной промышленности Productronica 2009 в Мюнхене и сразу же привлёк внимание специалистов. До этого автоматы для мелкосерийного многономенклатурного производства

значительно уступали своим «серийным» собратьям по многим характеристикам, превосходя, в основном, количеством питателей. Essemtec произвёл революцию в данном сегменте, задав новый стандарт для автоматов монтажа ПМИ. По словам разработчиков Paraquda, они решили не ходить проторенными тропами, а разработать абсолютно новую концепцию автомата. В новом подходе полностью пересматривается конструкция машины, система приводов, программное обеспечение, питатели и наборы опций. Сохранив ориентацию на опытные и мелкосерийные производства специальной аппаратуры (высокая точность монтажа и большое количество типонаименований компонентов), автомат приносит при этом резерв по производительности и уникальное, не имеющее аналогов, программное обеспечение ePlace.

Essemtec произвел революцию в сегменте мелкосерийного многономенклатурного производства, задав новый стандарт для автоматов монтажа ПМИ

Обращает на себя внимание внешний вид автомата. Мощная монолитная станина, характерная для первоклассных среднесерийных автоматов (вес автомата составляет более 1200 кг), обеспечивает гашение вибрации автомата, что совершенно необходимо для гарантии высоких заявленных технических характеристик по точности и повторяемости. Надежная, отработанная на автоматах серии FLX система технического зрения Cognex с технологией Patmax. Построенная на видеокамерах высокого разрешения система

обеспечивает восстановление повреждённых и/или слабо-контрастных реперных знаков,

гарантируя точное базирование печатного узла, высокую точность и повторяемость установки компонентов.

В автомате используется система линейных энкодеров с обратной связью. С разрешением, внимание! 0,04 мкм по осям и 0,007° по углу поворота. Совокупность перечисленных факторов позволяет Paraquda устанавливать с непревзойденной точностью весь ряд существующих сегодня электронных компонентов и комплектующих изделий: от чипов 01005 до микросхем размером 100x100 мм, включая BGA и QFP с шагом 0,3. С большой долей вероятности можно утверждать, что если бы существовали более миниатюрные компоненты или компоненты с меньшим шагом выводов, автомат

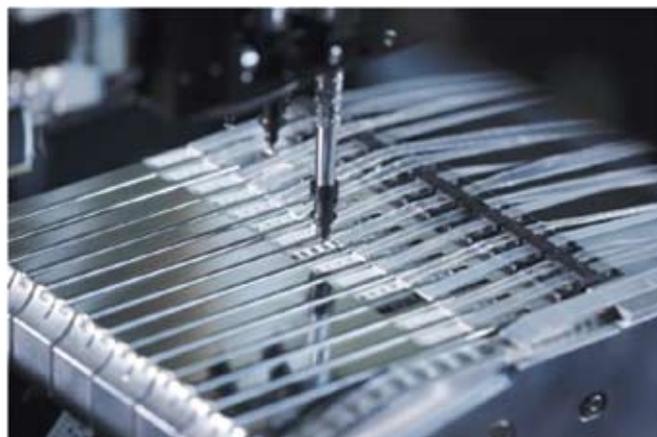


Рис. 1 Новый сборочный автомат Paraquda, разработанный компанией Essemtec, Швейцария, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к современному сборочному оборудованию для опытного и мелкосерийного производства

без труда поставил бы и их. Отдельно необходимо отметить и высоту устанавливаемых компонентов: 18 мм стандартно и 25 мм в специальном исполнении!

Из других особенностей автомата можно отметить, что Paraquda имеет четыре установочные головки, что нетипично для «мелкосерийных» автоматов, обходящихся, как правило, одной или максимум двумя головами (рис. 2).

По логике, ввод Paraquda в ранг автоматов для серийного производства должен был повысить производительность в разы. Но у Essemtec, как у ведущего мирового производителя оборудования для мелкой серии, стояла абсолютно другая задача: не состязаться в данном сегменте с тяжеловесами типа Samsung или Fuji, а полностью укомплектовать и закрыть именно свою нишу. Следовательно, при ориентации на мелкосерийное многономенклатурное производство основной упор должен быть сделан именно на функциональность и точность, а не производительность, что, в общем, и было реализовано. Тем не менее, Paraquda по «паспорту» способна обеспечивать установку до 10 тысяч компонентов в час, а по стандарту IPC9850 - до 8 000 компонентов в час (чип-компоненты) или до 4000 компонентов в час (QFP).

Как уже говорилось, необходима минимизация времени между нанесением пасты и оплавлением. Для современных сложных печатных узлов с высокой плотностью монтажа, имеющих в составе

не одну тысячу компонентов, такая производительность может быть не только полезной, но и жизненно необходимой. В любом случае, даже при сборке относительно несложных плат, Paraquda становится автоматом, в наиболее полной мере удовлетворяющим требованиям по монтажу опытных изделий и мелкосерийных партий и заодно избавляющим владельца от головной боли и мыслей: «А что делать, если вырастут объемы?». И, с другой стороны, дающим повод для размышлений: «А не заняться ли мне контрактной сборкой?».

Точная установка компонентов, естественно, невозможна без качественного их центрирования. С использованием упомянутых выше новейших технологий, примененных в системах технического зрения, Paraquda производит центрирование компонентов «на лету» с помощью камер. Причем, если захвачено одновременно четыре элемента, все они за счет того, что каждый вакуумный захват оснащен индивидуальным приводом с обратной связью и уникальных возможностей программного обеспечения, способного обрабатывать данные по нескольким компонентам одновременно, проходят одновременное центрирование за одно перемещение от питателей к местам установки. Камера центрирования может также оценить наличие поврежденных (деформированных) выводов микросхем и отбраковать их, вернув обратно на поддон. К слову, индивидуальный привод также позволяет программировать усилие прижима компонента при установке на плату

для каждого вакуумного захвата, что совершенно необходимо для обеспечения деликатной работы с хрупкими ЭРИ и печатными платами на керамическом основании.

Что же еще важно для автомата? Ну, конечно, количество позиций для установки питателей. Автомат поставляется в двух исполнениях: Paraquda 4 и Paraquda 4C - автономное и конвейерное исполнение соответственно (рис. 3). В первом случае количество питателей в ленте 8 мм может достигать до 240, в конвейерном варианте до 200!

Это возможно благодаря тому, что в конвейерном варианте питатели могут располагаться не только с фронтальной и тыльной стороны автомата, но и с торцевых сторон параллельно

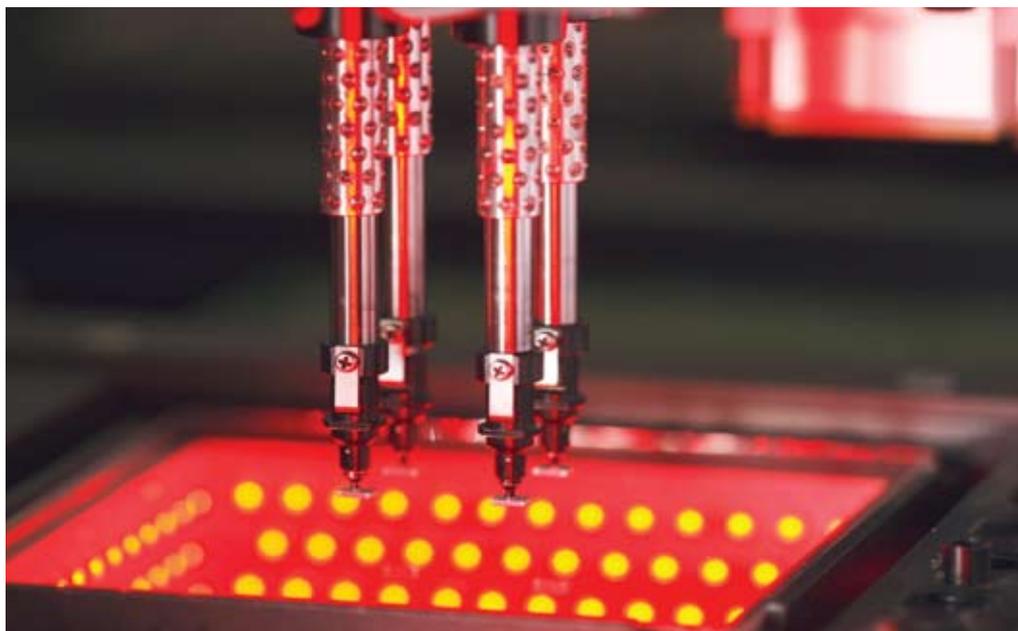


Рис. 2 Оснащенный четырьмя установочными головками сборочный автомат Paraquda обеспечивает высокую функциональность, гибкость и производительность



конвейеру! Сами по себе питатели, естественно, оснащены интеллектуальным интерфейсом, что оказывает влияние на скорость переналадки автомата при переходе на новое изделие. Причем, в Paraquda могут быть использованы как свои собственные питатели, так и питатели CLM, применяющиеся в данный момент в автоматах серии FLX.

Исходя из количества питателей, можно сделать вывод об эффективности использования автомата в многономенклатурном производстве. Очень удобно бывает избегать лишних переналадок, если автомат может вместить в себя практически всю используемую элементную базу.



Если о технических характеристиках машины в принципе можно говорить сухим языком цифр, то такая вещь как программное обеспечение требует, в первую очередь, демонстрации и возможности «пощупать своими руками», но мы попробуем выделить наиболее интересные моменты.

В первую очередь, разработчики Esstemec стремились создать максимально комфортные условия работы с программным обеспечением. Все операции с автоматом Paraquda осуществляются без мыши и клавиатуры посредством сенсорного 19-ти дюймового (!) монитора простым нажатием пальца. Сам монитор регулируется по высоте и углу. Для повышения доступности все какие только

возможно элементы программного обеспечения выполнены в графическом виде и оснащены всплывающими подсказками. Каждый оператор может настроить под себя вид и масштаб рабочих окон программы, а также оптимизировать меню для удобного доступа к наиболее часто используемым функциям (рис. 4).

Дополнительные особенности заключаются во встроенных в программное обеспечение обучающих программах, которые позволяют каждому новому оператору пройти тренировочный курс по работе с автоматом. Для обеспечения эффективной организации производства важным является отчет автомата о проделанной работе с детализацией до каждого установленного или отбракованного компонента, а также контроль остатков компонентов на складе для своевременного его пополнения. ePlace изначально основан на программе управления работой с системой архивации, которая включает в себя модули планирования задач, оптимизацию работы, управление складом компонентов и многое другое.

Впечатляет и набор опций автомата Paraquda. В первую очередь, это верификатор, осуществляющий проверку физических параметров пассивных компонентов перед установкой на плату. Это означает, что в автомате полностью исключен риск установки несоответствующего компонента на печатный узел и риск ошибки оператора при подготовке автомата к работе, а значит и снижены издержки на диагностику и локализацию технологических дефектов, и повышена надежность изделия!



Рис. 3 Максимальное количество позиций питателей составляет: 240 для Paraquda 4 (слева) и 200 для Paraquda 4C (справа)

Paraquda не был бы автоматом для мелкосерийного или опытного производства, если бы он не был оснащен дозатором. Автомат не просто может быть оснащен каким-то одним дозатором, а сразу двумя, и выбор дозирующих аппликаторов может осуществляться, исходя из поставленных задач. В Paraquda может быть использовано несколько типов дозаторов: пневматический, шнековый, пьезоэлектрический или струйный (Jet)! Таким образом, автомат может закрывать задачи не только по монтажу компонентов, но и по нанесению пасты, клея, герметиков, компаундов и прочих материалов, а, следовательно, может быть использован как при сборке прототипов изделий, так и при корпусировании элементов, монтаже кристаллов и гибридных технологиях!

Для подготовки питателей и переналадке может использоваться сканер штрих-кодов, что является самым простым, быстрым и надежным способом «привязки» компонента к оригинальному идентификационному номеру питателя. Исключены ошибки, автоматически пересчитывается «склад компонентов», значительно сокращается скорость подготовки рабочих программ.

Если изначально автомат был поставлен в автономном исполнении, а заказчик пришел к выводу о необходимости построения автоматической сборочной линии, Paraquda предоставляет и такую

Автомат может закрывать задачи не только по монтажу компонентов, но и по нанесению пасты, клея, герметиков, компаундов и прочих материалов

возможность. Автомат может быть переоборудован в конвейерный в процессе эксплуатации на территории заказчика! Впрочем, каждая перечисленная опция может быть доустановлена в автомат уже в

процессе его эксплуатации, а это ли не гибкость и модульность оборудования и защита вложенных инвестиций!

Для перечисления других особенностей автомата Paraquda не хватит целого журнала. Но и сказанного достаточно, чтобы сделать вывод: Paraquda полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к современному сборочному автомату для мелкосерийного многономенклатурного производства. А именно: высокая точность монтажа, минимальное время переналадки, большое количество питателей, широкий выбор опций, гибкость и модульность. Более того, автомат задает новый стандарт для данного класса оборудования, а значит, поднимает производство на абсолютно новый, не достигаемый для конкурентов уровень.

В заключение можно сделать вывод, что использование сборочного автомата Paraquda при оснащении им участков производства опытных образцов и мелкосерийной продукции обеспечит:

- сборку широкой номенклатуры современных печатных узлов;
- высокое качество выпускаемой продукции за счёт высокой точности и повторяемости при установке компонентов;
- снижение себестоимости изготовления опытных образцов за счёт максимальной автоматизации процесса монтажа широкой номенклатуры компонентов;
- снижение сроков вывода на рынок новой продукции;
- выпуск серийной продукции мелкими и средними партиями. ■



Рис. 4 Программное обеспечение ePlace обеспечивает комфортные условия работы оператора при сборке печатных узлов и проведении технологической подготовки производства