

ТЕХПОДДЕРЖКА

Новая Paraquida.

Автомат установки компонентов или...



Текст: **Василий Афанасьев**



В статье «Paraquida — новый стандарт автомата установки ПМИ для мелкосерийного многономенклатурного производства», бюллетень «Поверхностный монтаж» № 2 (82) март 2010, мы познакомили читателей с принципиально новым автоматом установки компонентов Paraquida. Спустя 4 года мы представляем вам автомат, который претерпел значительные изменения, направленные на увеличение гибкости, эффективности и функциональности, о чем и пойдет речь в статье.



1
Автомат Paraquda

Непрерывное развитие — одно из ключевых условий успеха компании. Быть на шаг впереди своих конкурентов и при этом выбрать правильное направление движения, это особенность, отличающая компанию на рынке, и, как следствие — залог успеха. Это касается любой сферы человеческой деятельности: от производства мобильных телефонов и бытовой техники до машиностроения и высокотехнологичных научных разработок. Не исключение и рынок сборочно-монтажного оборудования, острая конкуренция на котором, наряду с миниатюризацией элементной базы, дает стимул постоянному усовершенствованию и модернизации производимых систем.

К проведению оптимизации модельного ряда используется различный подход, который зависит от ряда факторов: насколько успешна была предыдущая модель, возможно ли малыми усилиями привести ее к модернизации, имеет ли это смысл и т.д. На основании этих факторов принимается решение о том, будет ли выпу-

щена принципиально новая модель или появится усовершенствованная версия нынешней. Особенно удачные концепции обычно лишь перерождаются в новой версии. В качестве примера можно вспомнить небезызвестные модели смартфонов американских или корейских брендов или широко распространенные американские автомобили гольф-класса. Сейчас в них после буквенного названия модели идут цифры, обозначающие версию выпуска. Это значит, что продукт нашел свою целевую аудиторию, и более поздние модификации выпускаются в связи с потребительским спросом, технической модернизацией и конкурентной борьбой.

Если говорить применительно к рынку оборудования для поверхностного монтажа, то примеры здесь также лежат на поверхности. Samsung Techwin продолжает развивать сверхуспешную линию SM400 и в то же время выпускает новый DECAN. FUJI объявляет о выходе NXTIII на смену NXTII и AIMEX II на смену AIMEX. ERSA уже демонстрирует печи 4-й серии и так далее. Не оста-

лась в стороне и компания Essemtec, лидер в производстве оборудования для мелкосерийного многономенклатурного производства.

Четыре года назад компания Essemtec выпустила автомат Paraquda **рис 1**, создавший новый сегмент для установщиков SMD компонентов. Его отличительной особенностью была производительность для среднесерийного производства, и при этом были добавлены некоторые свойства для автоматов, используемых в мелкосерийном производстве: количество питателей более 200 или возможность встраивания дозатора для пасты. В том числе в нем использовалось абсолютно уникальное программное обеспечение с полной визуализацией и доступностью оператору с любым уровнем подготовки. Концепция оказалась более чем успешной, но технический прогресс и требования рынка диктуют свои условия производителям. Усовершенствования коснулись и данного автомата. Посмотрим, в чем же они заключаются.

Para-4 и Para-2

Изначально автомат Paraquda был оснащен установочной головой с четырьмя вакуумными захватами и обеспечивал монтаж со скоростью до 10 000 компонентов в час. При этом диапазон устанавливаемых компонентов лежал в пределах от 01005 до 100x100 мм. Изменения коснулись системы технического зрения, используемой для центрирования компонентов и алгоритма обработки данных. Способ центрирования остался неизменным — одновременный «на лету» для всех четырех компонентов **рис 2**. Правда при этом уменьшился максимальный устанавливаемый компонент — до 80x70 мм, что, впрочем, и так перекрывает абсолютное большинство SMD элементов. В то же время, максимальная производительность автомата выросла до 15 000 компонентов в час.



2 Одновременное центрирование четырех компонентов

Удачная концепция Paraquda заставила разработчиков задуматься о появлении менее производительной версии, которая должна была заменить снятый с производства автомат FLX-2011. В результате появился автомат с двумя вакуумными захватами, максимальная производительность которого составляет 10500 компонентов в час. Для обозначения обновленных моделей было решено сократить название Paraquda и поставить индекс, обозначающий количество вакуумных захватов. Сейчас автоматы серии Paraquda носят имена Para-2 и Para-4.

Очень важно, что модель Para-2 можно превратить в Para-4. Это реализуемо за счет смены установочных голов автомата. Голова с двумя захватами меняется на голову с четырьмя захватами, и всю эту процедуру можно осуществить на территории заказчика.

Питатели

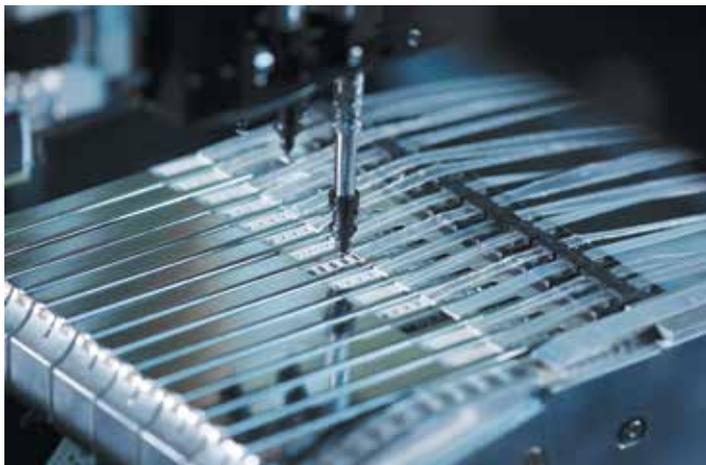
Как и раньше, Paraquda можно оснастить питателями для ленты 8 мм в количестве до 240 для автономного автомата и до 200 для конвейерного. В конвейерном варианте питатели могут располагаться не только с фронтальной и тыльной сторон автомата, но и с торцевых сторон параллельно конвейеру **рис 3**. Все питатели, как и прежде, интеллектуальные, что влияет на скорость переналадки автомата при переходе на новое изделие.

В Paraquda могут быть использованы как индивидуальные питатели, так и блочные серии CLM **рис 4**, использующиеся сегодня в автоматах серии FLX. Причем оба типа питателей можно использовать одновременно. Например, на фронтальной базе могут находиться индивидуальные питатели, а на тыльной — блочные **рис 5**.

Новые индивидуальные электронные питатели — одна из недавних разработок компании Essemtec. Их тестирование проводилось в течение года в режиме непрерывной эксплуатации. В ходе работ удалось добиться



3 Индивидуальные питатели, установленные с торцевой стороны автомата



4 Блочные питатели CLM



6 Сканирование штрих-кодов питателей



5 Индивидуальные и блочные питатели, установленные с двух сторон

непревзойденной стабильности подачи компонентов, а также более надежной работы самих механизмов.

Питатели предназначены для ленты шириной от 8 до 56 мм, причем «восьмерки» – сразу для двух лент и занимают один слот на базе. Это означает, что независимо от того, блочные или индивидуальные питатели используются, количество типономиналов, устанавливаемых на базу автомата в ленте 8 мм, будет неизменным (как было указано выше: 200 и 240). Это серьезное отличие от автоматов, в которых использование индивидуальных питателей ведет к резкому сокращению типономиналов компонентов по сравнению с блочными. Примечательно, что у Paraquda питатели для 12 и 16 мм тоже занимают всего один слот.

Помимо ленточных питателей в Paraquda, разумеется, применяются и вибропитатели для пеналов, пита-

тели для матричных поддонов, питатели для обрезков лент. Из новинок можно отметить автоматический питатель из матричных поддонов, устанавливаемый на любую из баз автомата и предназначенный для 18 паллет с микросхемами. Подача нужной паллеты производится непосредственно в процессе работы автомата согласно программе.

Присвоение компонентов конкретным питателям может происходить с помощью сканера штрих-кодов рис 6, что значительно упрощает первоначальную подготовку рабочих программ. Также снижается риск ошибочной загрузки ленты в питатель. При работе в интеллектуальной среде eMis управление складом компонентов осуществляется в реальном времени.

Верификатор компонентов

Верификатором перед установкой на плату могут быть измерены электрические параметры дискретных компонентов, что, в случае ошибки оператора или поставки некачественных ЭРИ, сводит вероятность брака практически на нет. Заданное количество компонентов автоматически переносится к системе верификации и тестируется между двумя электрическими контактами. Проверка выполняется с высокой точностью и скоростью. Только после успешной проверки компонент устанавливается на плату.

Ранее для Paraquda был доступен одноканальный верификатор компонентов лишь с одной парой контактов, поэтому проверка компонентов происходила на каждом из четырех захватов поочередно. Сейчас возможна проверка всех компонентов одновременно благодаря станции верификации, состоящей из четырех пар контактов рис 7. Обработка данных осуществляется также одновременно и занимает минимальное время. Модуль верификации представляет собой не внешний



7 Одновременное тестирование компонентов на верификаторе



8 Управление автоматом через графический интерфейс

блок, а полностью интегрирован в автомат, что, впрочем, никак не сказывается на возможности дооснащения. Верификатор по-прежнему может быть установлен в процессе эксплуатации у заказчика, равно как и одноканальный может быть переоборудован в четырехканальный.

Программное обеспечение ePlace



ПО автомата Paraquda с момента выхода и по сей день остается уникальным и не имеющим аналогов. Неизбежные, как и у любого нового продукта, «баги» уже

давно выявлены и устранены. Все операции с Paraquda осуществляются без мыши и клавиатуры, а с помощью сенсорного 19-дюймового монитора простым нажатием пальца, аналогично смартфонам или планшетам **рис 8**. Сам монитор регулируется по высоте и углу. Для простоты использования все 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.

Для эффективной организации производства важным является учет выполненной работы с детализацией

Примеры окон рабочего интерфейса

■ Окно «Работа»

В нем отображается анимационное изображение ПУ, кнопки настройки режимов работы, информация об используемых компонентах, выбор компонентов для монтажа и другие функции.



■ Окно «Статистика»

По каждому компоненту отображается информация об израсходованном количестве, дате использования, остатке на складе, номере изделия, в котором применены компоненты, месте расположения на складе и др.



каждого установленного или отбракованного компонента, а также контроль остатка компонентов на складе для своевременного пополнения. Программное обеспечение ePlace может работать в сочетании с другими модулями, в частности eMis, в которых реализуется полная прослеживаемость, мониторинг работы и управление складом.

Программное обеспечение недавно было переведено на русский язык, что должно уничтожить даже те незначительные сложности, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации.

Нанесение материалов

КАПЛЕСТРУЙНАЯ ГОЛОВКА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПАЯЛЬНОЙ ПАСТЫ

Как и многие автоматы для мелкосерийного многономенклатурного производства, Paraquda имеет возможность не только устанавливать компоненты, но и наносить различные материалы, таких как паста и клей, а также герметики, компаунды, лаки, флюсы и множество других, а следовательно может быть использован для широкого спектра задач, например при корпусировании элементов, монтаже кристаллов, подзаливке, герметизации, PoP и прочих операциях **T1**. Использование различных головок нанесения в Paraquda оказалось настолько успешным, что на ее базе был разработан специализированный автоматический дозатор Scorpion.

Но настоящей революцией, стало внедрение каплеструйной головки для нанесения паяльной пасты. Данное решение было впервые продемонстрировано на выставке Productronica 2013 и вызвало сенсацию.

ВСТРОЕННАЯ СИСТЕМА КАПЛЕСТРУЙНОГО НАНЕСЕНИЯ ПАЯЛЬНОЙ ПАСТЫ



В отличие от других автоматов установки компонентов, где может быть дополнительно реализовано только дозирование при помощи пневматической или шнековой головки, в этой модели может использоваться специальная головка для высокоскоростного и прецизионного бесконтактного каплеструйного нанесения материалов, таких как паста или клей.

Примечательно, что в Paraquda есть отличия от специализированного оборудования каплеструйного нанесения, и касаются они используемой паяльной пасты. Первое отличие заключается в том, что данная головка не предъявляет требований к конкретной марке пасты, а работает с широким списком мировых брендов. А второе — это типы используемой пасты. У Paraquda они лежат в диапазоне от 4 до 7. То есть по важнейшему ключевому параметру Essemtec смог обойти традиционные системы каплеструйного нанесения! Производительность системы составляет до 80 000 доз в час! И все это — и нанесение пасты, и монтаж — происходит в одной установке!

В процессе работы проводится корректировка высоты нанесения бесконтактным лазерным датчиком и корректировка диаметра доз при помощи встроенных камер. Программа нанесения материалов генерируется из программы установки компонентов, то есть отдельного программирования не требуется. Также каплеструйная головка не подразумевает сложного технического обслуживания, а часть опций, например вакуумная система очистки насадки, интегрируется в машину, и сама операция происходит автоматически! Данная функция превращает Paraquda уже не в автомат установки компонентов, а в уникальный сборочный центр, осуществляющий скоростное нанесение пасты и монтаж компонентов на одной машине! Отсюда экономия средств, площадей и времени на программирование автомата.

Essemtec снова сделал шаг вперед. Новая Paraquda стала еще гибче, функциональнее, надежнее и интереснее. Новый стандарт для оборудования задан, а мы ждем с нетерпением дальнейших разработок. 

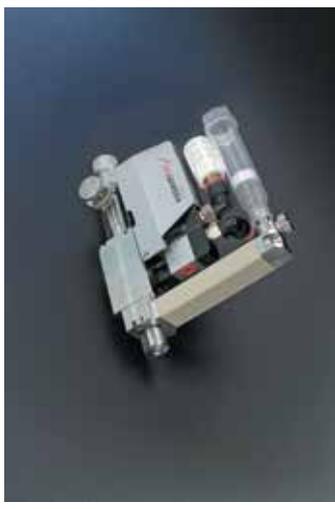
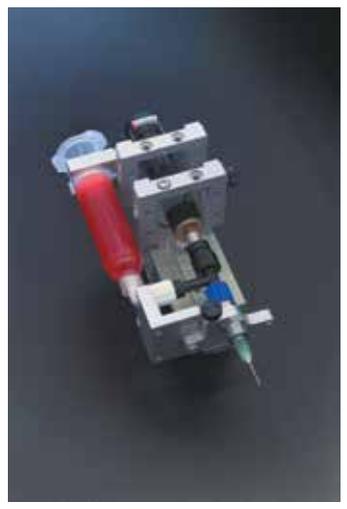
■ Окно «Склад»

Дает информацию о номинале, погрешности, обозначении, изделии, поставщике, полярности, идентификационный номер, общее количество, остаток, лимит остатка, тип ленты, срок службы, количество, необходимое для сборки всех плат в партии.





Головки нанесения материалов для автомата Paraquda

Тип головки	Изображение	Тип головки	Изображение
<p>Каплевая Нанесение: паста, клей Производительность: 80 000 доз в час Возможное количество на автомате: 1</p>		<p>Шнековая Паста, клей, герметики, компаунды и др. Производительность 10 000 доз в час Возможное количество на автомате: 1</p>	
<p>Пьезоэлектрическая Нанесение: паста, материалы на основе эпоксидных смол Производительность: 30 000 доз в час Возможное количество на автомате: 1</p>		<p>Пневматическая Паста, клей, герметики, компаунды, флюсы и др. Производительность 10 000 доз в час Возможное количество на автомате: 2</p>	