

Новая модель самого популярного полуавтомата установки компонентов SM902

Количество ошибок при ручной установке компонентов поверхностного монтажа в значительной степени зависит от человеческого фактора. Это особенно критично при большой номенклатуре печатных узлов и для сложных плат со значительным количеством компонентов. Для упрощения процедуры установки компонентов на печатные платы оператором, а также сведения к минимуму ошибок при сборке, в условиях мелкосерийных производств целесообразно использовать полуавтоматические системы установки компонентов.

**Лев Тренисов
Василий Афанасьев**

sto@ostec-smf.ru

«Предприятие ОСТЕК» более 10 лет поставляет на российский рынок полуавтоматы серии SM902 (рис. 1) фирмы Fritsch, пользующиеся большой популярностью у производителей сложной аппаратуры; благодаря уникальному запатентованному принципу работы, надежности, удобству в эксплуатации и гибкости. В настоящее время инженеры фирмы Fritsch создали новую модель полуавтомата, сходную по функциональности с SM902, но при этом более дешевую и, как следствие, востребованную при мелкосерийном производстве электронных модулей. Это новый полуавтомат SM902, который в ряду оборудования фирмы Fritsch занял место между манипулятором установки компонентов LM901 и моделью полуавтомата SM902. Вот почему «старый» полуавтомат приобрел новый статус и получил название SM902 professional.

Что же представляет собой новый полуавтомат SM902 и чем он отличается от SM902 professional? Для начала напомним принцип работы SM902 professional.

Установка компонентов осуществляется оператором при помощи подвижного пантографа, на кото-

ром смонтирована установочная головка с вакуумным пинцетом и направляющим штырем (рис. 2). Предварительно составляется программа, в которой указываются реперные точки платы, координаты установки компонентов, номера питателей, углы поворота компонентов и по усмотрению — номиналы, схемное обозначение и другая вспомогательная информация. Захват компонентов из питателей и их установка на плату выполняется при помощи вакуумного пинцета установочной головки. В процессе сборки происходит автоматическое перемещение специального ловителя (рис. 3) по заданным координатам таким образом, что для установки компонента оператору необходимо совместить направляющий штырь установочной головки с отверстием в этом ловителе. Программная блокировка ловителя полностью исключает вероятность установки компонентов на другие контактные площадки. Светодиодная индикация текущего питателя и программная отсечка вакуума при попытке забора компонента однозначно определяют область, из которой нужно забрать компонент на данном этапе сборки, при этом исключают возможность



Рис. 1. Полуавтомат SM902



Рис. 2. Установочная головка (слева направо) с дозатором (опция), вакуумным пинцетом и направляющим штырем

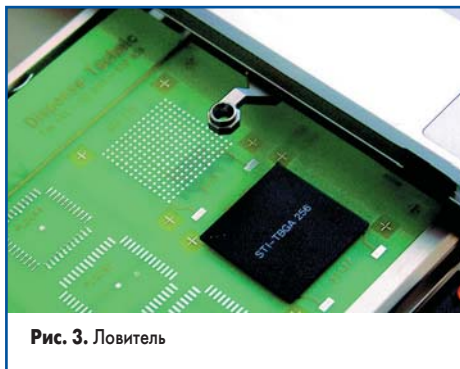


Рис. 3. Ловитель

ошибочного забора компонента из другого питателя.

Новый SM902 и принцип его работы

Итак, SM902 является промежуточным звеном между LM901 и SM902 professional и конструктивно представляет собой гибрид обоих устройств. Станина взята от манипулятора LM901, что сделало новый полуавтомат весьма компактным, а портал с координатной системой и пантографом — от полуавтомата SM902 professional и слегка уменьшен в размерах. В целом, конструктив аналогичен хорошо известным манипуляторам и полуавтоматам фирмы Fritsch: такое же настольное исполнение, такой же пантограф с установочной головкой и вакуумным пинцетом, тот же принцип работы — последовательный забор компонентов из питателя с последующей установкой на плату.

При разработке нового полуавтомата был сделан упор на специальное программное обеспечение, позволяющее отображать на экране монитора последовательность выполняемых операций, контроль над действиями оператора и возможность убрать из конструкции некоторые электромеханические узлы, с целью снижения стоимости полуавтомата. Таким образом, модуль светодиодной индикации текущего питателя и двухкоординатный механизм наведения с ловителем были исключены, а их функции перенесены на программное обеспечение.

Как это реализовано? К программному обеспечению SM902 professional добавлено дополнительное окно (рис. 4), в котором выведена следующая информация: схематично изображены: 1 — стационарные питатели для компонентов в лентах и кассетах; 2 — карусель; 3 — изображение, получаемое с видеокамеры (опция); 4 — анимационное изображение собираемой печатной платы; 5 — увеличенная область места установки компонента; 6 — текущие данные программы; 7 — полярность устанавливаемого компонента.

Анимационное изображение платы на мониторе можно получить путем CAD-конвертирования либо сканирования. По мере выполнения программы происходит последовательное увеличение областей на печатной плате, вплоть до каждого конкретного компонента, для того чтобы оператор мог без труда определить требуемое место и установить на него компонент. При этом на мониторе перемещается курсор, местоположение

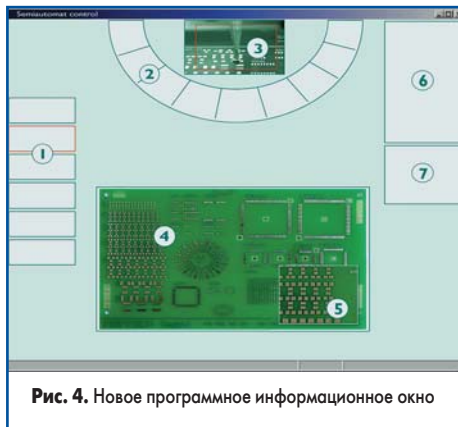


Рис. 4. Новое программное информационное окно

которого соответствует той точке рабочего поля полуавтомата, над которой в данный момент находится вакуумный пинцет установочной головки. После установки компонента на контактные площадки его виртуальная модель появляется на изображении печатной платы.

Питатель, из которого требуется взять компонент, индицируется на мониторе изменением цвета. При этом в новом полуавтомате сохранены функции контроля за правильностью действий оператора. То есть при попытке взять компонент из другого питателя автоматически включается блокировка вакуума в пинцете, и компонент просто не будет взят. Так же, если оператор случайно установит компонент на другие контактные площадки, включается программная блокировка, на мониторе выдается соответствующее предупреждение, где оператору будет предложено устранить неправильно установленный компонент и повторить последний шаг сначала.

В модели SM902 professional на установочной головке располагаются четыре светодиодных индикатора, которые указывают оператору, как должен быть сориентирован неполярный компонент на плате, или показывают направление полярности компонента. В новом SM902 полярность компонента отображается в окне программы (рис. 4), но, тем не менее, индикаторы на установочной головке остались. Теперь они выполняют функцию не изображения ориентации компонента, а указывают направление, в котором оператору следует перемещать пантограф. Таким образом, оператор, помимо визуального изображения текущего местонахождения установочной головки на мониторе, может руководствоваться индикаторами на установочной головке, что очень удобно. В тот момент, когда вакуумный пинцет установочной головки оказывается над требуемыми контактными площадками, все четыре светодиода загораются одновременно и полуавтомат издает звуковой сигнал. Компонент можно устанавливать на контактные площадки.

Полуавтомат также может быть оснащен системой автоматической блокировки перемещения пантографа по осям X и Y, которая срабатывает в момент установки компонента на контактные площадки, что помогает оператору избежать случайного сдвига компонента при установке.

Создание рабочих программ в SM902 осуществляется аналогично, как и на полуавтомате SM902 professional, то есть методом обучения — оператор перемещает пантограф, указывая вакуумным пинцетом точки установки компонентов. Координаты точек автоматически заносятся в программу.

При оснащении полуавтомата CAD-конвертером рабочую программу можно получить из системы проектирования, что значительно сокращает время ее создания.

После того как рабочая программа создана, ее можно оптимизировать. Встроенная функция оптимизации подбирает наиболее оптимальную траекторию перемещения установочной головки (рис. 5) и в соответствии с ней изменяет последовательность установки компонентов, сокращая время сборки платы и повышая производительность.



Рис. 5. Траектория перемещения установочной головки до и после оптимизации

Опции

Особенность нового SM902 в том, что он имеет возможность последующей модернизации. При увеличении объемов производства или переходе на более сложные и насыщенные платы полуавтомат может быть легко переоборудован в SM902 professional. Это осуществимо путем дооснащения полуавтомата модулем индикации питателей, приводом карусельного питателя и дополнительным контроллером с механизмом наведения и ловителем.

Помимо этого, полуавтомат SM902 может быть оснащен теми опциями, которые приме-



Рис. 6. Пневматический дозатор

няются и в SM902 professional, — дозаторами, системой технического зрения и системой автоматической блокировки.

Дозаторы: для всех типов полуавтоматов может быть использовано два типа систем дозирования (рис. 6). Первый — простой пневматический дозатор, второй — прецизионный дозатор с микропроцессорным управлением, в котором осуществляется контроль таких параметров, как температура материала и объем материала в картридже. С учетом этих параметров микропроцессором вносятся соответствующие поправки, позволяющие поддерживать объем дозы постоянным. В обеих системах дозатор включается в момент касания дозирующей иглы поверхности печатной платы.

Система технического зрения: камера (рис. 7), монтируемая на установочной головке, благодаря которой на экране монитора можно наблюдать весь процесс в реальном времени — от забора компонента из питателя до установки его на плату. Изображение с камеры может выводиться целиком на экран либо являться частью программного окна (рис. 4). Возможности программного обеспечения позволяют задокументировать процесс установки компонентов в отдельных кадрах.

Система автоматической блокировки: как было упомянуто, данная система блокирует перемещение пантографа по осям X и Y в момент установки компонента на контактные площадки. Помимо этого, она способна блокировать перемещение по каждой оси в отдельности, что очень удобно при дозировании в тех случаях, когда необходимо получить последовательность доз на контактных площадках, расположенных в ряд.








Рис. 7. Изображение с видеокамеры

Питатели

Одним из неоспоримых преимуществ полуавтоматов фирмы Fritsch является широкая гамма питателей для компонентов в различных типах упаковки. Это значительно расширяет возможности полуавтоматов, позволяя осуществлять сборку плат с большим количеством типонаименований или большой номенклатуры ПУ, используя одни и те же питатели, сокращая количество смен питателей и перезарядок компонентов в питателях. Некоторые питатели, используемые с полуавтоматом SM902, приведены в таблице.

Новый полуавтомат SM902 представляет собой наиболее экономичное и качественное решение для мелкосерийных многономенклатурных производств. Широкий диапазон устанавливаемых компонентов, эргономичный дизайн, простота управления и программиро-

Таблица. Питатели, используемые с полуавтоматом SM902

<p>Ленточные питатели Применяются для компонентов, упакованных в ленту. Разработаны для лент различной ширины: 8, 12, 16, 24, 32 мм</p>	
<p>Питатели из пеналов Данные питатели позволяют использовать компоненты, поставляемые в пеналах шириной: 7,9; 12,5; 15,4; 20,1; 22,6; 27,7; 32,8 мм</p>	
<p>Питатель карусельного типа Этот тип питателей предназначен для компонентов, поставляемых в россыпи. Поставляются на 45 и 90 ячеек</p>	
<p>Автоматический элеваторный питатель В данном питателе может быть размещено до 504 типонаименований компонентов поставляемых в россыпи</p>	
<p>Блок питателей из обрезков ленты (для лент шириной 8 мм) Данные питатели наиболее эффективны при сборке прототипов или для небольших объемов производства</p>	

вания плюс немецкое качество позволили SM902 занять нишу полуавтоматов установки компонентов начального уровня и почувствовать себя «своим» среди оборудования, поставляемого «Предприятие ОСТЕК».