

Технологическое оборудование для установки компонентов поверхностного монтажа

На протяжении ряда лет акционерное общество «ЭЛМ» специализируется в области разработки, производства и комплексирования специального технологического оборудования (СТО), предназначенного для автоматизации процессов монтажа на поверхность. В статье дано краткое описание двух типов оборудования, производимого АО «ЭЛМ», которые обеспечивают автоматизацию процессов трафаретной печати и размещения SMD-компонентов на платах электронных модулей.

Михаил Володин
Сергей Яринич

elm-smt@yandex.ru

Установка для нанесения припойной пасты М-2031

Установка (рис. 1) предназначена для нанесения припойной пасты на контактные площадки плат методом трафаретной печати. Нанесение припойной пасты производится в автоматическом режиме с поддержанием заданных параметров усилия прижима ракеля и скорости трафаретной печати.

Установка обеспечивает нанесение пасты на платы с повторяемостью расположения отпечатков до $\pm 0,01$ мм в зависимости от типа используемых трафарета и припойной пасты. Печать осуществляется двумя управляемыми ракелями, действующими соответственно в прямом и обратном направлениях нанесения пасты. Усилия прижима раделей задаются управляющим компьютером путем изменения рабочего давления в пневмоцилиндрах

привода раделей. Диапазон изменения усилий — 10–150 Н, погрешность — не более 10% от заданного значения.

Установка имеет оригинальную кинематическую схему. В процессе трафаретной печати ракели остаются неподвижными относительно базовых элементов конструкции М-2031. Перемещается расположенная под раделями каретка, содержащая базовые плиты, палетту для обрабатываемых плат и трафаретную раму с растянутым на ней трафаретом. Такая конструкция обеспечивает быстрый (единицы секунд) доступ ко всем элементам установки, требующим периодического обслуживания. Каретка приводится в движение замкнутым по скорости сервоприводом постоянного тока, позволяющим управляющему компьютеру изменять скорость печати в диапазоне 4–40 мм/с с погрешностью не более 5% от заданного значения.



Рис. 1. Установка для нанесения припойной пасты М-2031

Установка исключает необходимость в ручной юстировке взаимного положения платы и трафарета при смене трафарета. В автоматизированном цикле юстировки базовая плита, на которой закрепляется паллета — носитель плат, вывешивается с зазором около 10 мкм над базовой плитой установки с помощью магнито-аэростатического подвеса, и на конусные центрирующие штифты базовой плиты паллеты-носителя медленно опускается металлический трафарет, содержащий соответствующие штифтам базовые отверстия, выполненные в едином технологическом цикле с топологией трафарета. Затем аэростатический подвес отключается, и плиты за счет магнитных сил соединяются, сохраняя отъюстированное положение. При таком способе базирования исключается повреждение базовых отверстий трафарета, что обеспечивает его многократное использование при частой смене изделий.

Управляющий компьютер установки обеспечивает хранение практически неограниченного числа векторов технологических режимов, содержащих информацию об усилиях, скоростях и технологических промежутках печати, соответствующих конкретным изделиям. Установка технологического режима производится оператором простым выбором строки с обозначением изделия в базе данных, предварительно заполненной технологом производства.

- Максимальные размеры обрабатываемых установкой печатных плат — 300×200 мм (могут быть увеличены по заказу).
- Габариты устройства трафаретной печати (без управляющего компьютера) — 1100×550×400 мм.
- Масса установки 93 кг.
- Установка поставляется в комплекте с управляющим компьютером.

Линия SMD-сборки M-1032

Линия (рис. 2) предназначена для установки поверхностно-монтируемых изделий электронной техники (ПМИ) на печатные платы электронных модулей с предварительно нанесенными припойной пастой или клеем. Наиболее эффективно использование линии в условиях серийного, крупносерийного или массового производства.

Линия осуществляет установку ПМИ на платы методом группового монтажа, то есть за каждый цикл работы линии происходит одновременная установка всех компонентов изделия на группу плат, размещенных на транспортной системе линии, и производится одно полностью собранное изделие. Каждый компонент собираемого электронного модуля обслуживается отдельным каналом установки ПМИ, состоящим из питателя и манипулятора, снабженного вакуумным пинцетом, а при необходимости — устройством центрирования ПМИ. Питатель обеспечивает распаковку компонентов, помещенных в бумажную, пластиковую ленту или пенал, и подачу ПМИ на позицию захвата манипулятора. Манипулятор осуществляет захват ПМИ соот-

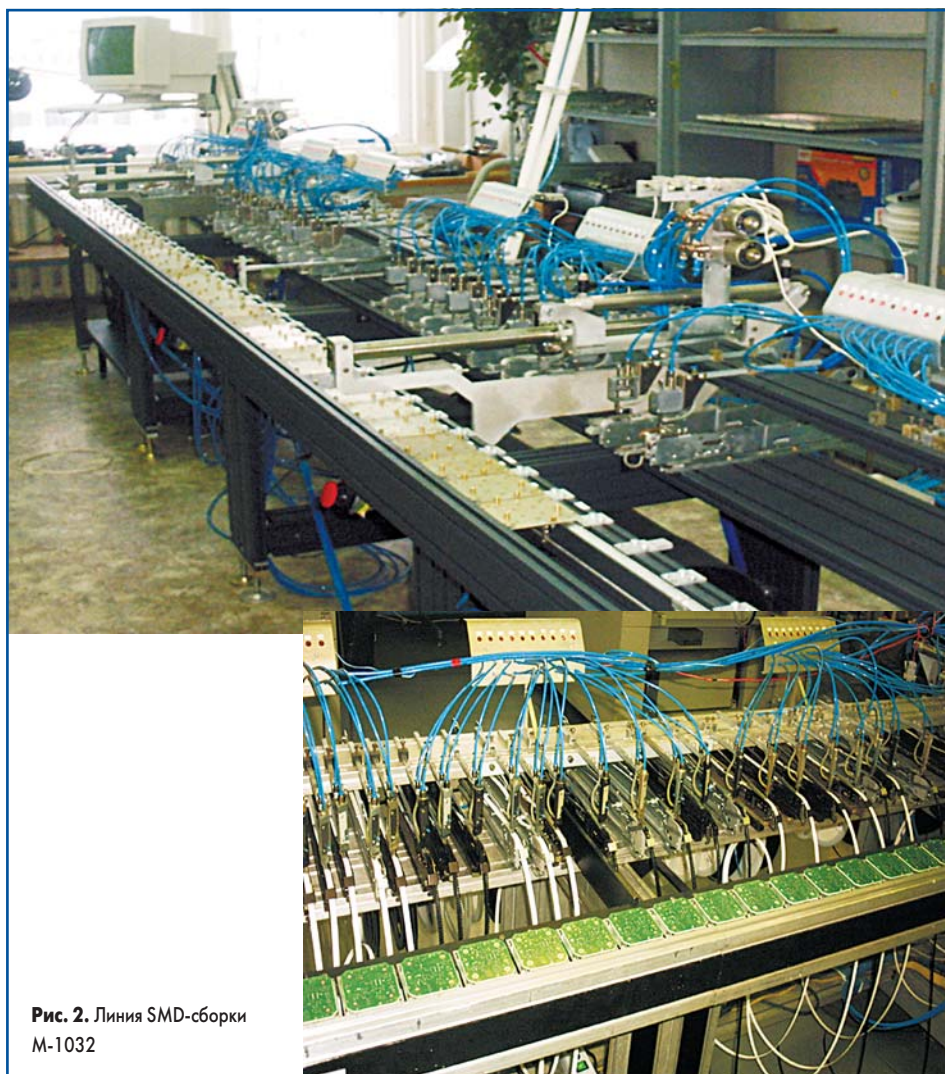


Рис. 2. Линия SMD-сборки M-1032

ветствующего канала, удержание его при переносе и установку на плату. Номенклатура устанавливаемых линией компонентов определяется номенклатурой используемых в ее составе каналов установки ПМИ. Индивидуальное, соответствующее данному типу SMD-компонентов, исполнение каналов установки позволяет обрабатывать на линии практически все виды и типоразмеры компонентов поверхностного монтажа вплоть до BGA.

Процесс установки каждого компонента контролируется отдельным вакуумным датчиком, связанным с управляющим компьютером линии. При возникновении сбоя (отсутствие, недопустимое смещение, потеря компонента) система управления останавливает процесс сборки и индицирует канал, на котором произошел сбой. После устранения причины сбоя сборка возобновляется по команде оператора.

Размещение ПМИ на электронных модулях в требуемой ориентации осуществляется либо за счет поворота транспортной системой линии соответствующих паллет с платами, либо путем поворота манипулятором на заданный угол SMD-компонента во время его переноса. Базирование паллет в процессе сборки производится на неподвижные относительно основания линии штифты, что обеспечивает необходимую точность сборки. Перемещение всех манипуляторов, размещенных на одном или двух модулях линии, из положения захва-

та ПМИ в положение установки осуществляется одна прецизионная каретка, обеспечивающая повторяемость позиционирования не хуже 20 мкм.

Размещение питателей и манипуляторов каждого из каналов установки ПМИ осуществляется наладчиком линии вручную в процессе подготовки линии к сборке конкретного электронного модуля в соответствии с его топологией. Изменение программы управления линией при переходе с одного изделия на другое не требуется.

Линия производится в модульном исполнении. Допускается объединение до 8 модулей. Предельное число ПМИ, устанавливаемых на одном модуле, — 60, среднее — 25.

- Средняя производительность линии 300 плат/ч — до 60 тыс. ПМИ/ч при 8 модулях ((6250×N) ПМИ/ч, где N — количество модулей линии).
- Габариты линии — (1200×N)×1500×1500 мм.
- Удельная стоимость типовых конфигураций линии M1032 на единицу производительности — около \$3,3/(компонент в час), что в 3–5 раз ниже удельной стоимости аналогичного импортного оборудования.

Оба описанных вида оборудования имеют русскоязычный интерфейс компьютерного управления. Простота структуры интерфейса обеспечивает быструю (несколько часов) адаптацию к оборудованию обслуживающего персонала.