

Автоматическая система

для поверхностного монтажа ESSEMTEC CSM7000

Ваше предприятие выросло из рамок опытного производства: значительно увеличился выпуск собственной продукции, растет количество заказов на поверхностный монтаж печатных плат от внешних заказчиков. Технические средства участка уже не позволяют своевременно и качественно справляться с производственной нагрузкой. И тогда вы понимаете, что необходимо решить задачу — автоматизировать «тонкое» место технологии поверхностного монтажа: этап установки SMD-компонентов на печатную плату.

Александр Власов

pribor@pribor.ru

Российский рынок технологического оборудования для поверхностного монтажа предлагает достаточно широкий спектр автоматов: от «простых» низкоскоростных машин до суперавтоматов с гигантской производительностью. В современных условиях отечественного производства одними из наиболее востребованных являются аппараты, необходимые для работы в рамках мелкосерийного и среднесерийного производств. К такому классу машин относится автоматическая система CSM7000 производства швейцарской фирмы ESSEMTEC.

но снижен уровень вибрации автомата) и позволяет применять ленточные питатели для катушек большого диаметра. Дополнительно во внутренней части стенда приспособлена полка под системный блок управления, эргономичная высота расположения клавиатуры и монитора делают удобным управление автоматом.

Патентованная лазерная центрирующая система от Cyberoptics™



Лазерная система обеспечивает быстрое бесконтактное центрирование компонента «в полете», высокую точность установки компонента без его повреждения. Программная самокалибровка системы при каждом запуске гарантирует стабильный результат установки деталей. Лазерная система центрирования обеспечивает качественную работу с компонентами в корпусах от 0402 до микросхем с габаритами 32×32 мм.

Универсальный фиксатор печатных плат (ПП)

Автомат CSM7000 укомплектован универсальным магнитным фиксатором для крепления односторонних или двухсторонних ПП. Магнитная система крепления обеспечивает быструю и гибкую смену ПП на рабочем столе. Дополнительные магнитные суппорты и вакуумные фиксаторы позволяют производить установку компонентов на тонкие и искривленные ПП.

Конструкция



CSM7000 обладает жесткой, хорошо продуманной конструкцией с удобным доступом к любой части машины. Существует настольное или напольное исполнение. С практической точки зрения наиболее удобным является напольный вариант установки, так как в этом случае автомат располагается на прочном сварном стенде, что обеспечивает лучшую стабильность установки компонентов (значитель-

Система автоматической смены инструмента



Встроенная система автоматической смены инструмента включает 5 различных вакуумных насадок для захвата широкого спектра корпусов компонентов. Все насадки зафиксированы с помощью подпружиненной планки, что обеспечивает высокую точность размещения насадок. Программируемое усилие насадок на ПП исключает деформацию выводов компонентов. Встроенная система датчиков определяет любую неисправность и предотвращает поломку инструмента.

Интегрированная цифровая камера

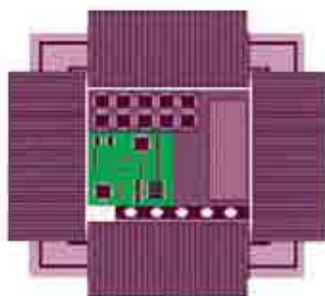


Система из встроенной CCD-камеры со светодиодной подсветкой может быть использована для обучения размещения компонентов на ПП, проверки позиции захвата компонентов из питателя, а также проверки и считывания реперных знаков ПП. Видеокамера смонтирована на тыльной стороне установочной головки и входит в стандартную поставку автомата.

С использованием камеры также можно произвести обзор виртуально установленных компонентов перед операцией реального размещения компонентов на первую ПП. Эта функция делает CSM7000 идеальным устройством для этапа макетирования изделия.

Система питателей

CSM7000 работает с полным набором питателей: ленточными, пенальными (вибропитатели), лотковыми (под палетты).



Одно из преимуществ работы с автоматом — это возможность загрузки питателей со всех четырех сторон устройства: по 23 слота с фронтальной и задней сторон автомата, по 27 слотов, монтируемых на левой и правой сторонах. Одновременно на CSM7000 можно поставить до 100 единиц 8-миллиметровых ленточных питателей либо до 160 единиц пенальных. Все виды питателей легко и быстро устанавливаются на базы устройства и затем прописываются в программном блоке обслуживания автомата.

Автомат может комплектоваться единичными ленточными питателями (8, 12, 16 и 24 мм), универсальными вибропитателями и лотковыми питателями.



Все ленточные питатели оснащены индивидуальными моторизованными приводами. При установке они автоматически подключаются к системной шине автомата. Шаг установки питателя полностью запрограммирован. Уникальная система захвата верхнего покрытия ленты обеспечивает легкую и быструю установку и замену ленты. Верхнее покрытие ленты накапливается во встроенном в питатель бункере и извлекается из него в течение нескольких секунд.

Пенальные питатели доукомплектовываются адаптерами — «дорожками», которые достаточно просто монтируются на питателе (ширина вибропитателя — 50 мм). «Дорожки» подбираются в зависимости от видов корпусов, устанавливаемых компонентов и типов пеналов, в которых эти компоненты поставляются.

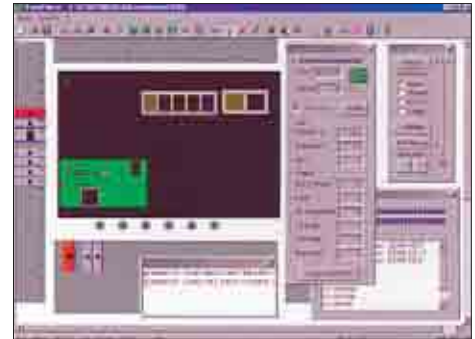
Для работы с микросхемами существуют два вида лотковых питателей: для установки в рабочую зону (на стол, где производится фиксация ПП и монтаж компонентов) и стол под микросхемы, монтируемый на одну из четырех баз (занимает от 12 до 23 слотов).

В CSM7000 также предусмотрена возможность работы с обрезками лент. Возможны два варианта их монтажа в автомате: с использованием специальных держателей, устанавливаемых в слоты баз; крепление обрезков лент на лотковые питатели, например скотчем.

И еще одна примечательная черта: достаточно низкая цена питателей, что для автоматов такого класса является довольно редким явлением.

Программирование и управление

В стандартную поставку автомата CSM7000 входят системный блок с монитором, программное обеспечение (ПО). Современное



программное обеспечение работает под управлением ОС Windows 95/98.

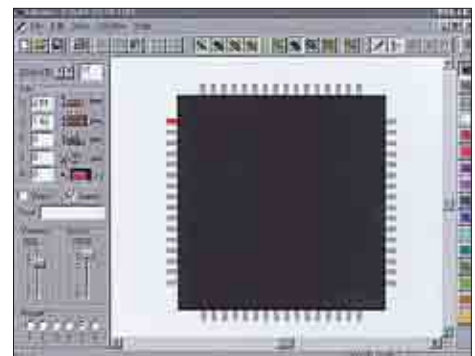
Программное обеспечение CSM7000 дает возможность пользователю наблюдать процесс установки компонентов на ПП в виртуальном режиме, производить корректировку файла ранее сформированной ПП в интерактивном режиме (переориентировать установленные компоненты, удалить ошибочно размещенные). В ПО заложена функция для работы с мультиплицированными ПП (достаточно запрограммировать одну ПП и перенести ее свойства на все остальные блоки мультиплаты).

Удобное и легкое программирование, четкие инструкции и сообщения, выводимые на монитор, обеспечивают дружелюбный интерфейс при работе с автоматом.

В течение размещения компонентов на ПП монитор в режиме реального времени отображает важнейшие производственные данные, например скорость установки, положение компонента, возможные причины ошибок.

Библиотека компонентов

В стандартную поставку ПО CSM7000 входит библиотека компонентов, содержащая описание свыше 150 SMD-компонентов с перечнем необходимых параметров.



В библиотеке содержится следующая информация о компонентах: габариты компонента, высота центрирования лазера, давление и скорость установки, значение вакуумного детектирования, тип центрирования (лазер или видео) и перечень инструмента для захвата. Система с опцией-дозатором содержит в библиотеке дополнительную информацию относительно размеров клеевых точек, размеров точек для паяльной пасты и координаты.

Помимо полного изображения компонента система дополнительно показывает (выделяет) контрольный вывод (ключ) или полярность компонентов. Это помогает оператору проверять, корректность работы с компонентом и устранять ошибки программирования.

при вращении, поскольку компонент отображается в реальном виде.

Одновременно с этим, используя программный инструментальный библиотеки, пользователь может откорректировать любой из компонентов или создать описание нового компонента.

Система виртуального обучения и контроля качества

Быстрота переключения и размещения зависит от программирования координат установки компонентов. По стандарту установка CSM7000 имеет встроенную CCD-камеру, которая может использоваться для программирования путем обучения. С этой камерой все позиции установки запоминаются непосред-



ственно при перемещении камеры к позиции размещения.

Изображение, сформированное объективом видеокамеры, непосредственно отображается на мониторе ПК. Вся обобщенная информация о компоненте отображается на мониторе в течение процесса обучения.

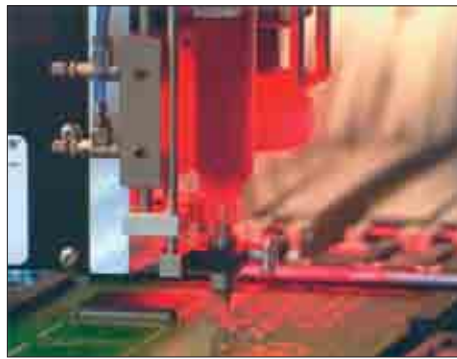
На CSM7000 конечная форма компонента отображается по фактическому изображению, образованному объективом видеокамеры с ПП. «Ключ» или полярность компонента обозначены четко, что предотвращает ошибки программирования. С точно определенной формой компонента программирование путем обучения просто и точно.

Выбор программируемого компонента может быть сделан простым нажатием кнопки мыши на изображении питателей или через отображаемый список компонентов. Программное обеспечение CSM7000 все время выдает информацию о типе и величине номинала компонента, дополнительно выводятся изображения компонентов. Кроме того, может быть вставлен идентификатор компонента, если это требуется.

Также на дисплей могут выводиться изображения ранее запрограммированных компонентов, сформированных видеокамерой. Позиции могут быть повторно проверены, и проблемы, связанные с забытыми для программирования компонентами, будут полностью устранены.

Если используются перенесенные данные в формате CAD, то все переданные координаты списка компонентов можно также выводить в виртуальном представлении. Быстрый и эффективный контроль позиционирования и вращения компонентов, используемый на CSM7000, позволяет не проводить тестовые установки.

CAD-транслятор



Если используются данные в формате CAD, то выбор транслятора в системе ПО по передаче данных поможет дополнительно минимизировать время программирования. ПО CAD обеспечивает полное программирование координат установки за считанные секунды.

На CSM7000 применено новое, универсальное решение. С ПО CAD каждый доступный формат CAD может использоваться и автоматически переводиться в машинный формат. Со свободно определяющим «Фильтром-конвертером» заказчик может определять точно, какой исходный файл форматируется. С этим фильтром ПО переводит все данные в требуемый формат.

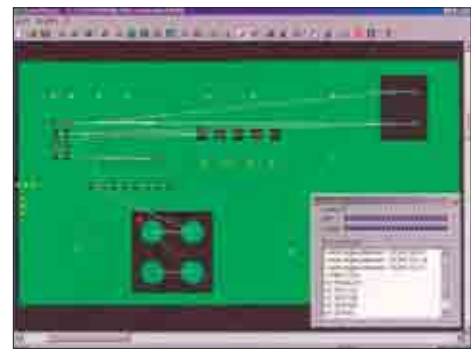
Дополнительно настроенный файл данных, кроме того, содержит информацию для передачи, которая позволяет автоматически конвертировать различные наименования компонентов CAD в формат машинных наименований и данные о выравнивании вращения.

После конвертирования через фильтр-конвертер автоматически формируется рабочий

файл, который может быть отредактирован оператором (если в этом есть необходимость).

Передаваемые компоненты могут быть отображены в виде фактического изображения, образованного объективом видеокамеры, через просмотр виртуального изображения. Проверка координат установки, вращения и отсутствия компонентов может быть легко сделана перед размещением, при перемещении камеры вдоль ПП.

Дозатор для нанесения паяльной пасты и клея



На CSM7000 может быть установлен диспенсер для операций дозирования клея и паяльной пасты. Конструктивно дозатор монтируется на заднюю сторону установочной головки.

Программа дозирования автоматически генерируется из файла размещения компонентов на ПП простым щелчком мыши. Информацию о размещении точек дозирования программа «берет» из библиотеки компонентов.

Таблица 1. Технические данные CSM7000

Базовая модель	Размеры	800×800 мм Базовая система
		Высота: 420 мм
		Вес: 90 кг
	Электропотребление	110/230 В, 50/60 Гц, 1 кВт
	Снабжение воздухом	Чистый, сухой, без масла, 5–7 бар, 40 л
Система контроля	Уровень шума	70 дБ (с закрытой крышкой)
	Внешние условия	15–25 °С / 50–70 % влажность
	Оси X/Y	Микрошаговый мотор (50000 ш/об)
	Ось Z	Микрошаговый мотор (50000 ш/об)
	Ось T (0–360°)	Микрошаговый мотор (50000 ш/об)
Центрирование	PC/Монитор (опция)	Pentium, CD-ROM, 64 Mb RAM, 2 Gb HD
	ОС	Монитор 15" (опция 17") Windows98
Компоненты	Лазерная система	Cyberoptics
	Размер	От 0603 до 30×30 мм
	Тип	Практически все SMD-компоненты
Контроль	Fine-Pitch	Ниже 0,6 мм (с лазером)
	Компоненты	Посредством лазерной системы
Смена инструмента	Вакуумные насадки	5 насадок (стандарт) + 1 (опция)
	Теоретическая	2600 комп/час
Скорость	Реальная	1500–1800 комп/час
	Дозирования	2000 капель/час
	Размер (min/max)	20×20 мм/380×250 мм
Печатные платы	Толщина	0,5–2 мм
	Позиционирование	Магнитные упоры
	Зазор под ПП	40 мм
	Емкость	Всего 100 (для 8 мм лент или SO8)
Питатели	Фронтальная/задняя загрузка	23 питателя
	Левая/правая загрузка	27 питателей



Перед операцией дозирования можно отобразить на дисплее путь (оптимизированный) головки с диспенсером.

Распознавание реперных знаков

Как дополнительная опция к автомату CSM7000 может быть приобретена программа автоматического распознавания реперных знаков. Эта опция обеспечит автоматическую коррекцию смещения ПП. Различные типы реперов могут быть обработаны и запрограммированы.

Управление компонентами

Управление запасом компонентов является важной задачей в процессе производства. Дополнительный пакет ПО обеспечивает полный обзор в любой момент. Система чтения-записи баркода (barcode) позволяет идентифицировать компонент и избегать ошибок, когда питатели загружены. Производственные данные дополнительно могут быть сохранены и управляемы. ■