

Новый автомат Place All 700: переход от мелкосерийного к среднесерийному производству

«Качество помнят еще долго после того, как цена, уплаченная за него, уже забыта».

Альдо Гуччи

Сергей Пакскин

s.pakskin@global-smt.ru

Юрий Сухоручкин

yuri.s@global-smt.ru

Введение

Стремительное развитие производства электроники диктует развитие самих средств производства электроники. В истории компании Fritsch таких этапов было несколько:

- В 1985 году был выпущен первый манипулятор установки компонентов LM85. После нескольких технических усовершенствований и модернизации на рынке появились известные и сегодня манипуляторы серий LM900 и LM901.
- В 1989 году компания приступила к выпуску самой известной модели полуавтомата SM902, который вывел Fritsch в лидеры среди производителей мелкосерийного оборудования.
- Все нарастающая сложность и миниатюризация компонентов и печатных плат становились стимулами для производителей электроники к переходу от ручной сборки плат к автоматической. И в 1996 году был представлен первый автомат серии Place All 908.280, а в 1998-м — Place All 908.480, производство которого продолжалось до 2002 года, когда ему на смену пришел автомат Place All 600, появившийся в результате анализа откликов, поступивших от клиентов. Автомат получил новый дизайн и воплощал в себе последние на тот момент технические решения.
- Благодаря тенденции по уменьшению размера шага выводов микросхем и большой популярности микросхем в корпусе BGA, в 1999 году был разработан термовоздушный ремонтный центр BGA Placer, предназначенный для монтажа finerpitch-компонентов и BGA в мелкосерийном производстве и в процессе ремонта.
- В 2004 году Fritsch выпускает упрощенную версию автомата Place All 600 — модель Place All 500. Ее отличает чуть меньшее количество питателей, отсутствие некоторых возможностей, чуть более простая конструкция и, соответственно, низкая цена.

Появившиеся автоматы становятся популярными, особенно это касается Place All 600. Отечественные производители по достоинству оценили уровень возможностей этого автомата и его технические

показатели. Place All 600 сразу же занял свою нишу у производителей электроники, чьи неперемные условия при выборе автомата — это высокая точность монтажа компонентов и минимальное время перехода от сборки одного изделия на сборку нового.

При этом модель Place All 600 привлекала заказчиков еще и своей модульностью. Поставленный в минимальной комплектации, отдельно стоящий автомат может быть превращен в конвейерный менее чем за час и к тому же на территории заказчика. Или другой пример: автомат с одной установочной головкой переоборудуется в двухголовый, устанавливаются дозатор, дополнительная камера или дополнительное программное обеспечение. И все это может происходить также у заказчика, без отправки автомата на завод-изготовитель.

- В 2006 году Fritsch выпускает новую версию — Place All 600L — для удовлетворения нарастающих потребностей многономенклатурных производств. Проведя анализ сложившейся ситуации, компания поставила себе задачу создать автомат бюджетного класса, но предоставляющий пользователю невиданный ранее среди подобных систем выбор опций. В результате в 2008 году появляется Place All 510 — автомат, созданный на основе современных технологий и заметно выделяющийся по своим свойствам среди аналогов.
- В 2010 году автомат серии Place All 600 выпущен в версии 600XL: он позволял устанавливать сразу до 284 питателей из 8-мм лент.
- В 2011 году на смену модели серии Place All 600 пришел модернизированный автомат Place All 610. Благодаря новым приводам он мог решать самые сложные задачи, производя установку микросхем с шагом 0,3 мм и со скоростью установки 10 500 компонентов в час.
- В 2013 году Fritsch отметила юбилей: 35 лет с момента своего основания. Используя накопленный огромный опыт, компания выпустила новейший автомат — Place All 700, который является наиболее современным оборудованием для среднесерийных производств.

С развитием компании развивалось и оборудование, которое она выпускает: уменьшился размер ком-



Рис. 1. Внешний вид автомата Place All 700

понтентов, увеличилось количество питателей, выросли скорость работы и точность, уменьшился шаг установки компонентов. Таким образом Fritsch стала лидирующей компанией, выпускающей автоматы подобного рода.

А теперь более подробно расскажем о последней выпущенной модели — Place All 700 (рис. 1, таблица).

Выпуск автомата Place All 700 является своевременным шагом в условиях развития современной электронной промышленности. И переход от мелкосерийного к среднесерийному производству диктует следующие требования:

- Оборудование должно обеспечивать высокую точность установки компонентов.
- Оборудование должно иметь высокую скорость установки компонентов.
- Гибкость автомата за счет возможности установки большого количества интеллектуальных питателей: автомат должен работать с широкой номенклатурой компонентов.
- Наличие программного модуля планирования и учета используемых компонентов и собранных плат.



Рис. 2. Электродвигатели с датчиками обратной связи

Технические характеристики и возможности автомата Place All 700

Модернизированные приводы

Передвижение установочной головки осуществляется с помощью электродвигателей постоянного тока по схеме Н-типа с датчиками обратной связи (рис. 2) посредством надежных приводных ремней, рассчитанных на весь срок службы автомата.

Область сборки

Размеры и назначение областей приведены на рис. 3.

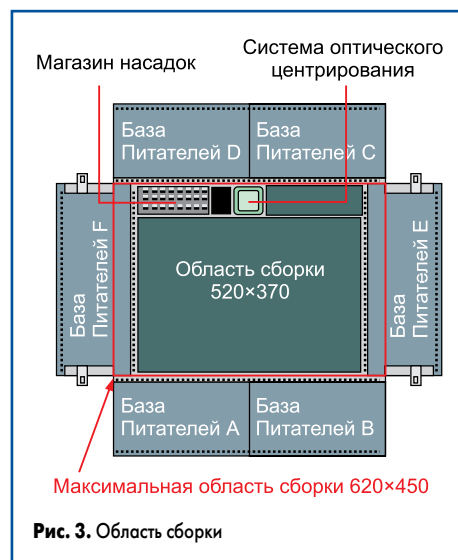


Рис. 3. Область сборки



Рис. 4. Камеры для распознавания компонентов

Таблица. Технические характеристики автомата Place All 700

Характеристика	Значение	
Количество установочных головок	4	
Габариты (Д×Ш×В), мм	1700×1600×1600	
Максимальное количество питателей из 8-мм ленты		
– отдельно стоящие	208	
– встраиваемые в линию	124	
Типы питателей		
– ленточные	8, 12, 16, 24, 32, 44, 56, 72 мм	
– из пеналов	На 10 пеналов	
– из матричных поддонов	Да	
– автоматические, из поддонов	Да	
– из обрезков ленты	Для любых обрезков	
– по специальному заказу	По запросу (штыревые светодиоды, наклейки и т. д.)	
– компоненты из россыпи	Да	
Размеры печатных плат		
Минимальный размер печатной платы, мм	отдельно стоящей	5×5
	встраиваемой в линию	30×30
Максимальный размер плат (без системы технического зрения), мм	620×450	
Максимальная толщина плат, мм	10	
Максимальная высота компонентов, мм	20	
Максимальная производительность, комп./ч	14 000	
Разрешение		
Разрешение перемещения приводов по осям X и Y, мкм	0,5	
Разрешение перемещения по оси Z, мкм	8	
Разрешение вращения	<0,012°	
Точность установки компонентов, мкм		
– распознавание «на лету»	±30	
– с нижней системой технического зрения	±30	
– минимальный размер компонентов, мм	01005, с шагом 0,3	
Максимальный размер компонентов, мм		
– установка «на лету»	14×14	
– с нижней системой технического зрения Vision 2	50×50 (80×80 опционально)	

Распознавание компонентов «на лету»

Одновременное распознавание компонентов «на лету» осуществляется с помощью четырех камер (рис. 4), которые определяют компоненты размером до 14×14 мм и высотой до 20 мм.

Оптическое центрирование

При процессе центрирования (рис. 5) используется стационарная нижняя камера, которая позволяет работать с такими компо-



Рис. 5. Процесс центрирования

нентами, как FP, BGA, CSP и μ BGA, а также со специфическими размерами до 50×50 мм и шагом 0,3 мм (опционально до 80×80 мм). Достижимое значение точности — 30 мкм. С помощью этой камеры происходит измерение каждого вывода или внешних углов компонента, а затем вычисление корректирующей поправки для точной установки компонента.

smartFEEDER

Интеллектуальные питатели smartFEEDER можно быстро и удобно «прописать» при помощи устройства считывания штрих-кодов. Для проведения этой операции необходимо считать штрих-код, имеющийся на каждом питателе (рис. 6), а затем считать код с катушки с элементами.



Рис. 6. Процесс работы системы smartFEEDER

Создание программы из CAD

Одним из способов создания рабочих программ является метод конвертирования данных из CAD (рис. 7). Этот процесс можно выполнить на отдельном персональном компьютере, не выключая автомат из цикла производства, что также сокращает время переналадки автомата на новое изделие. Удобный CAD-конвертер позволяет сократить время создания рабочей программы до нескольких минут.



Рис. 7. Схема работы CAD-конвертора

Возможность встраивания автомата в производственную линию

При помощи конвейерной системы автомат Place All 700 можно встроить в состав производственной линии (рис. 8). Конвейерная система имеет SMEMA-интерфейс, и ее легко установить на автомат на территории заказчика. Существует два варианта исполнения конвейерной системы: сквозная и тушковая.

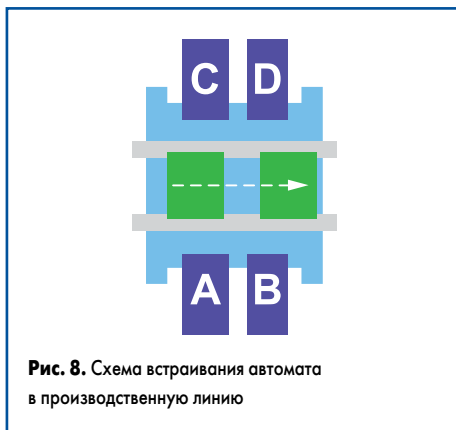


Рис. 8. Схема встраивания автомата в производственную линию



Рис. 9. Процесс выбора курсором компонента для установки

Установка компонентов из россыпи

Для эффективной работы на автомате Place All 700 предусмотрена возможность установки компонентов из россыпи. Для этого необходимо отметить курсором компоненты в питателе перед началом сборки платы (рис. 9). Если в процессе сборки платы количество отмеченных компонентов оказалось недостаточным, то программа дополнительно предложит выделить компоненты из россыпи.

Опция по распознаванию перевернутых чип-компонентов

Автомат может быть оснащен опцией по распознаванию перевернутых компонентов.

Специальный программный модуль может быть совмещен со станцией для переворота компонентов. Это необходимо для того, чтобы полностью автоматизировать процесс установки перевернутых компонентов (рис. 10) и исключить ошибки при их установке.

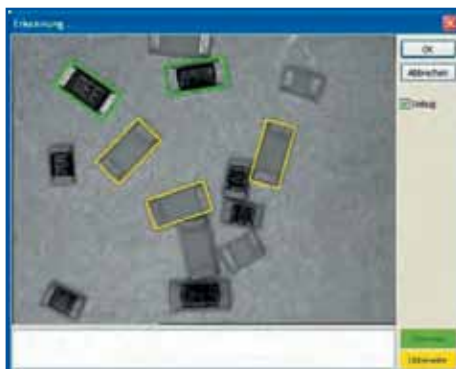


Рис. 10. Процесс определения перевернутых компонентов

Программный модуль автоматически сканирует камерой компоненты в питателе, и если окажется, что компонент расположен неправильно, насадка перенесет его на станцию, где он будет перевернут.

Электрический тест номинала компонентов перед установкой

Система электрического теста представляет собой станцию для измерения чип-компонентов (рис. 11) и блок измерения — мультиметр, которые функционируют следующим образом. Установочная головка после захвата компонента из питателя переносит компонент на станцию, где он захватывается специальными щупами и измеряется. Полученные параметры сравниваются с заданными по программе.



Рис. 11. Станция для измерения чип-компонентов

Систему электрического теста можно легко интегрировать в любой момент. Это позволит избежать ошибки при установке элементов с несоответствующими номиналами.

Адаптация катушек с лентой и питателей при помощи устройства считывания штрих-кодов

Эта опция позволяет быстро и безошибочно производить запись новых компонентов в катушках в базу автомата (рис. 12). Таким образом сокращается время создания новых проектов.



Рис. 12. Принцип работы устройства считывания штрих-кодов

Автоматическая минимизация непроизводительных пробогов установочной головки

Для повышения производительности и увеличения скорости сборки платы в автомат встроена функция оптимизации работы перемещения установочной головки (рис. 13), ко-

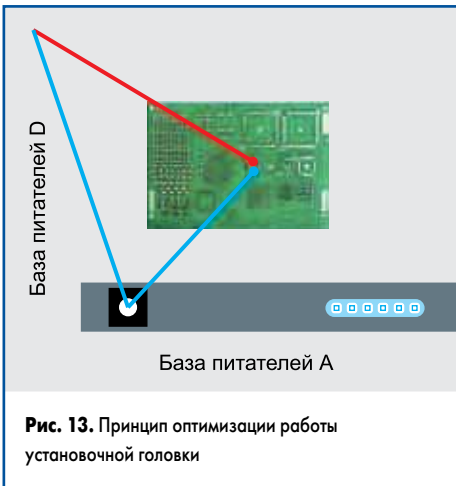


Рис. 13. Принцип оптимизации работы установочной головки

торая изменяет траекторию перемещения установочной головки на наиболее оптимальную.

Система удаленной диагностики через Internet сервисным инженером

Автомат Place All 700 имеет систему диагностики для удаленной локализации неполадок, ускорения времени реакции и улучшения качества сервисного обслуживания и поддержки. Специалисты официального дистрибьютора при поддержке коллег с завода-изготовителя могут в любой момент ответить на возникающие вопросы по работе автомата.

Питатели

Ленточные

Особенности ленточных питателей (рис. 14):

- Ленты от 8 до 72 мм.
- Все питатели — «интеллектуальные».
- Удобная и надежная система крепления питателей на автомате.
- Прецизионные питатели для компонентов 0402 и 0201.
- Допускается заправка пластиковых и бумажных лент.



Рис. 14. Ленточный питатель

Блок питателей из 8-мм ленты

Особенности блоков питателей из 8-мм ленты (рис. 15):

- Экономия места на базе питателей: под одиночный питатель из 8-мм ленты занято только пять стандартных мест.
- Интеллектуальный питатель позволяет загрузить 10 типономеров из 8-мм ленты.



Рис. 15. Внешний вид питателя из 8-мм ленты

- Общее количество типономеров компонентов для автомата Place All 700 расширено до 208 позиций.

Питатель для компонентов в пенах

Особенности питателей для компонентов в пенах (рис. 16):

- Поддача компонентов в зону захвата автомата осуществляется за счет их вибрационного поочередного смещения, что позволяет ставить корпуса разных габаритов в один питатель.
- Есть разновидность питателя, в котором компоненты подаются в зону захвата с помощью сжатого воздуха.
- Поддерживается любая ширина пена.



Рис. 16. Питатель для компонентов в пенах

Питатель из обрезков ленты

При сборке опытных образцов и малых серий плат часто используются обрезки лент. При помощи питателя, представленного на рис. 17, в автомат можно загрузить до 10 обрезков 8-мм ленты. При загрузке более широ-



Рис. 17. Внешний вид питателя из обрезков ленты

кой ленты общее количество типономеров снижается соответственно.

Питатели для светодиодов

По специальному заказу могут быть изготовлены нестандартные питатели для различных компонентов (рис. 18). Например, можно осуществлять обрезку выводов и установку штыревых светодиодов, а также их формовку.



Рис. 18. Внешний вид питателя для светодиодов

Питатели из матричных поддонов

При наличии в изделии микросхем, монтируемых из матричных поддонов (рис. 19), автомат может быть оснащен питателями, устанавливаемыми в область сборки автомата.



Рис. 19. Подставка для матричных поддонов

Устройство подачи матричных питателей

Особенности устройства подачи матричных питателей (рис. 20):

- Возможна загрузка до восьми матричных поддонов.
- Обеспечивает автоматическую подачу нужного компонента в процессе сборки.
- Не требует отдельного программного обеспечения.



Рис. 20. Внешний вид установки подачи матричных питателей

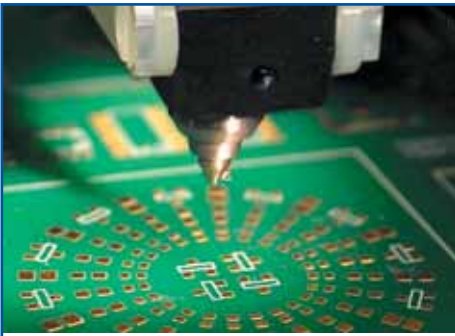


Рис. 21. Процесс нанесения паяльной пасты

- Устройство механически соединяется с автоматом.

Дозатор

Для производства опытных образцов и небольших серий печатных плат, когда изготовление трафаретов нерентабельно или занимает слишком много времени, автомат Place All 700 может быть укомплектован системой дозирования паяльной пасты или клея (рис. 21).

Существует два варианта дозатора:

- Более простая система пневматического дозирования, ее в основном применяют при работе с клеем, а также при крупных контактных площадках для паяльной пасты.
- Цифровой дозатор CD-04 с микропроцессорным управлением и контролем темпе-

ратуры. Он может работать с компонентами с малым шагом (до 0,5 мм) и наносить микродозы паяльной пасты (до 0,001 мм³).

Заключение

Автомат установки компонентов Place All 700 объединяет в себе лучшие достижения компании Fritsch — одного из лидеров отрасли. Он является инструментом, позволяющим перейти от мелкосерийного к среднесерийному производству. Представленные характеристики и опции постоянно совершенствуются и дополняются для наилучшего соответствия сегодняшним и будущим потребностям предприятий.