

Новый прецизионный автомат поверхностного монтажа SM101 для быстро меняющегося мира

Новый универсальный автомат SM101 компании Panasonic предназначен для производств изделий электроники с малой и средней серийностью.

Алексей Лукин

Alexey.Lukin@eu.panasonic.com

Иntenсивное развитие электронной промышленности в странах Азии и Восточной Европы создает повышенный спрос на эффективные производственные решения для малых и средних предприятий, например, в области поверхностного монтажа наблюдается рост продаж автоматов небольшой производительности. В ответ на новые требования рынка компания Panasonic Factory Solutions Co., Ltd, производитель оборудования поверхностного монтажа, представила новую серию модульных машин поверхностного монтажа SM101-D (рис. 1). Новые автоматы обладают высокой экономической эффективностью, машины позволяют производителям электроники последовательно наращивать собственные мощности при сравнительно небольших первоначальных затратах на приобретение оборудования. Модель SM101 не уступает высокопроизводительным автоматам по таким параметрам, как точность

установки, диапазон компонентов и набор доступных опций машины, хотя данная серия ориентирована, прежде всего, на производства со средними объемами. В то же время унификация большинства узлов и комплектующих со старшими моделями Panasonic снижает затраты по инвестированию в высокопроизводительное оборудование при будущем развитии производства.

Компания Panasonic ведет разработки оборудования для производства электроники с 1963 года, а первая машина Panasert была выпущена почти 40 лет назад. Огромный опыт использования оборудования для выпуска продукции на собственных сборочных предприятиях позволил компании достигнуть доли мирового рынка в 30% в секторе высокопроизводительного оборудования. Точность и повторяемость установки компонентов были по достоинству оценены, в том числе, производителями автоэлектроники, одной из отраслей, где требуется высокое качество выпускаемых изделий. Немецкая компания Bosch, производитель систем управления двигателями и тормозных систем, включила Panasonic Factory Solutions Co., Ltd. в число лучших поставщиков в 2005–2006 годы за надежность и качество работы оборудования для поверхностного монтажа.

Основное преимущество новых машин SM101 — технологии, впервые примененные в среднесерийном установщике, такие как уникальная система распознавания и центрирования компонента, многоступенчатый контроль процессов поднятия и установки компонента.

Применяемые в конструкции машин серии SM101 цельная сварная рама и привод H-типа (два сервомотора по оси Y) обеспечивают точное позиционирование установочной головы и надежность в работе механизмов. При изменениях температуры воздуха в помещении и при прогреве машины предусмотрена система коррекции позиции монтажа, компенсирующая влияние температурного расширения металла. Коррекция производится по результатам контроля положения реперной точки, жестко закрепленной на раме машины. Все вышеперечисленное позволило достичь очень высокой точности установки компо-



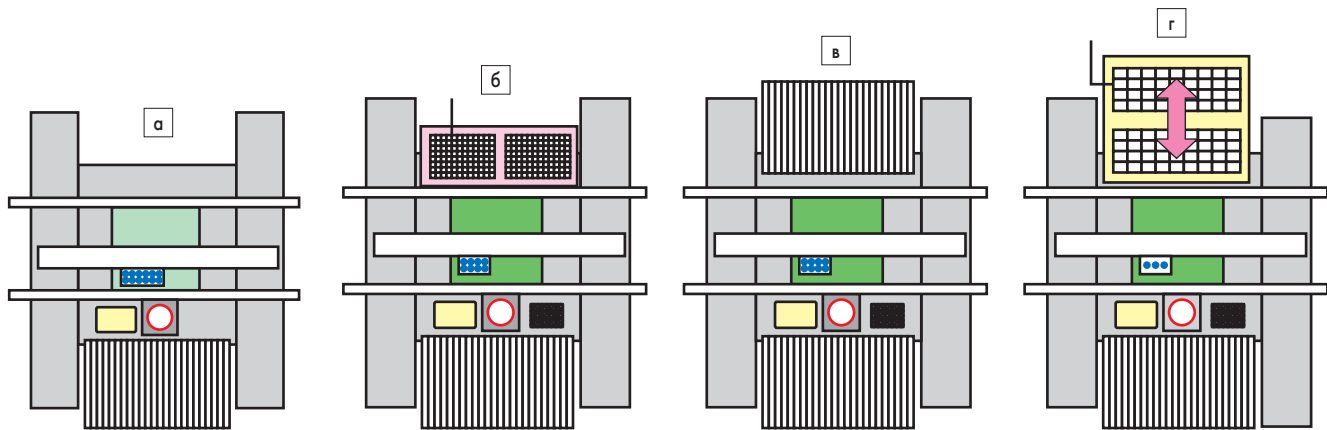


Рис. 3. Примеры разных конфигураций CM101: а) высокоскоростной модуль, до 70 типономеров; б) скоростной модуль, до 70 типономеров, устройство ручной подачи; в) скоростной модуль, до 140 типономеров; г) многофункциональный модуль, устройство автоподачи из поддонов

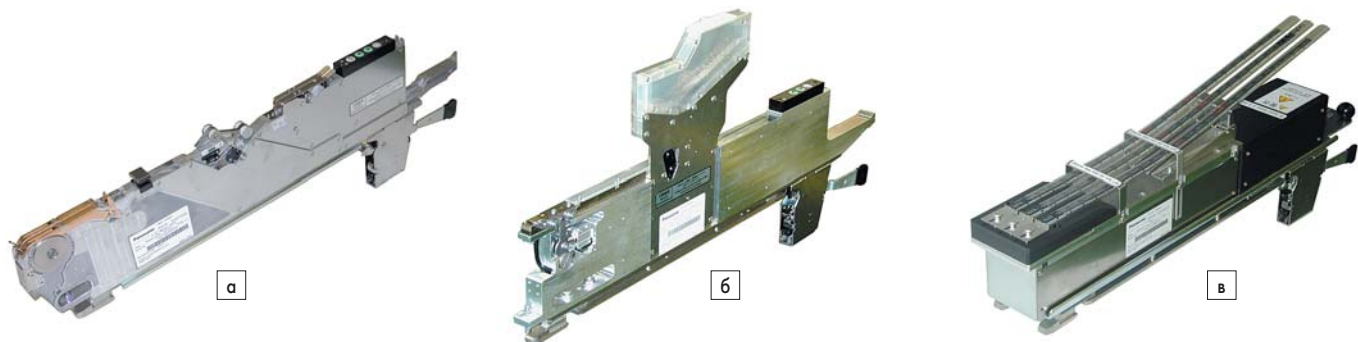


Рис. 4. Устройства подачи компонентов: а) двойной питатель 8-миллиметровой ленты; б) питатель компонентов из россыпи; в) питатель компонентов из пеналов

нентов (30 мкм для микросхем QFP и 50 мкм для чип-компонентов) и гарантировать качество при установке компонентов любой сложности, в том числе микросхем QFP с малым шагом выводов.

В серию CM101 входит несколько исполнений, различающихся типами установочных модулей и конфигурацией устройств подачи компонентов. Максимальная производительность (до 25 тыс. компонентов в час) обеспечивается моделью А-2, имеющей 12 вакуумных захватов для компонентов на установочном модуле (рис. 2). Также имеются модификации с 8 и 3 захватами на установочном модуле, обеспечивающие работу с компонентами большего размера, вплоть до компонентов размерами 100×90 мм и высотой до 25 мм. Различные варианты конфигурации машины показаны на рис. 3.

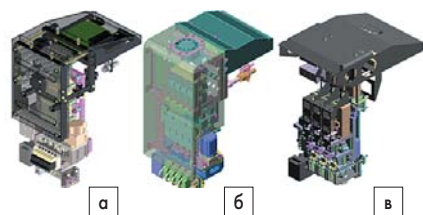


Рис. 2. Установочные модули CM101: а) высокоскоростной модуль типа А-2 (12 вакуумных захватов); б) скоростной модуль типа А-0 (8 захватов); в) многофункциональный модуль типа В (3 захвата)

Установочные модули машин серии CM101 в результате последовательного развития компанией Panasonic технологий pick-and-place приобрели технические характеристики, максимально отвечающие требованиям заказчиков. Конструкция модулей обладает жесткостью и прочностью на изгиб, обеспечивающей бесперебойную работу в течение нескольких лет в режиме 24 часа 7 дней в неделю, и в то же время имеет низкий вес для снижения инерции при скоростных перемещениях модуля во время работы. По результатам исследований компании Panasonic, ресурс установочного модуля составляет до 250 млн установленных компонентов.

Машины Panasonic CM101 имеют возможность работы со всеми стандартными типами упаковок компонентов. Помимо ленточных питателей могут использоваться питатели для подачи компонентов из пеналов, из россыпи, а также автоматические и ручные устройства для работы с поддонами (рис. 4).

Питатели установщиков CM101 обладают одновременно высокой надежностью и максимальной простотой в работе. Ленточные питатели не требуют периодического обслуживания, что позволяет кардинально снизить эксплуатационные расходы, особенно с учетом огромного ресурса питателей. В отличие от устройств большинства конкурентов, питатели для лент шириной от 12 мм рассчитаны на использование с лентами одного из двух размеров (12 мм или 16 мм, 24 мм или 32 мм, 44 мм или 56 мм), что позволяет наиболее рациональ-

но использовать имеющийся комплект питателей.

Интеллектуальные питатели Panasonic имеют встроенное запоминающее устройство, которое позволяет автоматически устанавливать шаг компонента в ленте в соответствии с программными данными на тип компонента. Эта функция снижает вероятность ошибок и упрощает процесс переналадки. Также запоминающее устройство питателя позволяет предупредить оператора о малом остатке компонента в ленте и необходимости присоединения новой катушки, которое может производиться без остановки линии. С помощью поставляемой отдельно системы проверки правильности установки компонентов в память питателей может быть записана информация о коде компонента, что значительно снижает возможность ошибки оператора при зарядке питателя и смене катушки.

Для быстрой смены комплекта питателей предусмотрены съемные тележки (доп. опция), позволяющие производить переналадку линии в кратчайшие сроки.

Установка компонентов из поддонов может производиться из автоматического или ручного устройств подачи из поддонов. Автоматическое устройство обеспечивает максимально быструю установку до 20 различных компонентов на одну плату. Ручное устройство для работы с поддонами (рис. 5) устанавливается непосредственно на стол вместо ленточных питателей и, таким образом, позволяет без больших затрат устанавливать компоненты из под-

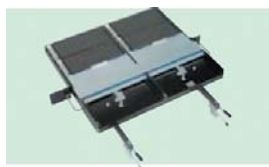


Рис. 5. Ручное устройство подачи компонентов из поддонов



Рис. 6. Установка сквозных разъемов модулем В-типа

донов, обеспечивая максимальную гибкость работы машины. Например, для производства одного из изделий в этом случае могут использоваться все 70 позиций питателей (до 140 катушек с компонентами), а другое изделие будет выпускаться с использованием 35 позиций питателей и ручной подачи из поддонов одного или двух различных компонентов.

Многие предприятия при выборе оборудования для монтажа компонентов обращают внимание на возможность установки компонентов типоразмера 01005", несмотря на то, что на сегодняшний день область применения таких компонентов на российских предприятиях видится очень узкой. В установщиках Panasonic CM101 предусмотрена установка типоразмера 01005", что позволяет владельцам машин быть уверенными в завтрашнем дне.

Для обеспечения высокого качества установки компонентов в машинах CM101 применены последние инновации отрасли. Большинство производств, устанавливающих чип-компоненты, периодически сталкивается с рядом сопутствующих проблем, связанных с малым размером компонентов. Это и сложность обеспечения стабильного поднятия чипов, неправильная установка при поднятии компонента за край, а также проблема «залипания» чипов на захва-



Рис. 7. Измерение толщины компонентов (опция)

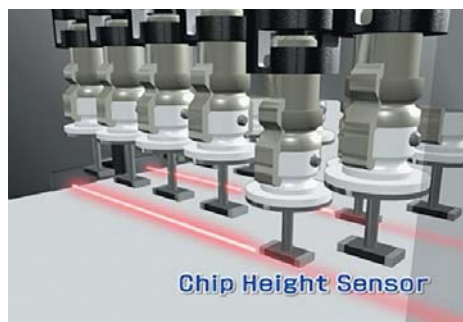


Таблица. Основные параметры машины Panasonic CM101-D (размер печатной платы 50×460×360 мм)

Тип установочного модуля	Тип А-2 (12 захватов)	Тип А-0 (8 захватов)	Тип В (3 захвата)
Минимальное время установки одного компонента, с	0,144	0,19	0,5
Точность установки	40 мкм (Срк 1)	±50 мкм (чипы) ±35 мкм (QFP) Срк 1	
Размер компонентов (Д×Ш×В), мм	Чипы 0402 (01005") ~12×12×6,5	Чипы 0603 (0201") ~32×32×8,5	Чипы 0603 (0201") ~100×90×25
Время смены платы, с	4		
Размеры (Д×Ш×В), мм	2150×2460×1430		
Масса, кг	1720		

Примечание: параметры могут изменяться в зависимости от конфигурации и условий использования.

тах. В машинах Panasonic эти проблемы успешно решены с помощью инструментов проверки поднятия и установки компонентов, дополняющих стандартное центрирование компонентов системой технического зрения.

Так, повторяемость поднятия чипов в бумажной ленте обеспечивается периодическим контролем положения компонентов в питателе с помощью камеры, закрепленной на установочном модуле. После очередной такой проверки при необходимости корректируется центральная точка поднятия компонентов.

Центрирование поднятого компонента производится с помощью линейной сканирующей камеры высокого разрешения, закрепленной на раме машины. В зависимости от выбранного способа распознавания, силуэт компонента либо его отражение на камере анализируются по признакам, указанным в модели компонента в базе данных. Такими признаками могут быть тело компонента, его выводы, а для сложных компонентов — заранее определенные блоки изображения, однозначно определяющие центр компонента и его вращение вокруг своей оси на захвате.

При использовании модуля В-типа (3 захвата) усилие при установке компонентов может контролироваться в диапазоне 0,5–50 Н в зависимости от программных данных, что позволяет устанавливать, в том числе, сквозные разъемы (рис. 6). После установки компонента в автоматах Panasonic предусмотрено многоступенчатое определение чипов, «залипших» на захвате. В дополнение к вакуумному сенсору отсутствие компонента на захвате может контролироваться и измерителем толщины компонентов (опция, рис. 7). Кроме того, из-

меритель толщины надежно отбраковывает компоненты, поднятые за край, а также обеспечивает дополнительную проверку правильности установки компонентов при переналадке линии.

Широкое применение бесвинцовой пайки влечет за собой значительные изгибы печатных плат после прохождения конвекционных печей при повышенных температурах. Возможные проблемы двухстороннего монтажа таких плат успешно решаются установщиками CM101 с помощью проводимого измерения кривизны печатной платы (опция). Кривизна измеряется, как минимум, в 9 точках, что позволяет корректировать высоту установки компонентов в зависимости от кривизны и избежать проблем с разбрызгиванием пасты или повреждением чипов.

Система трехмерного распознавания компонентов (опция) является уникальной для оборудования средней производительности и обеспечивает наиболее полный контроль дефектов выводов микросхем BGA и QFP, а также может применяться для контроля дефектов компонентов сложной формы, которые плохо видны при обычном распознавании.

Поставляемое программное обеспечение позволяет создавать базу данных по компонентам и производимым изделиям во время работы линии в режиме offline. Данные могут быть использованы в линиях как с одним, так и с несколькими установщиками Panasonic, при необходимости передаваться между несколькими производственными линиями.

Оборудование Panasonic обеспечено технической поддержкой российских и европейских инженеров, запасные части при необходимости могут быть оперативно поставлены со складов в России и Европе. Кроме того, существует возможность организации склада запасных частей на льготных условиях на предприятии заказчика, что позволяет существенно снизить риск срыва поставок при возникновении непредвиденных ситуаций.

Универсальные автоматы поверхностного монтажа Panasonic CM101-D отвечают всем современным требованиям производств со средними объемами выпускаемой продукции, таким как качество выпускаемых изделий, производительность и высокая надежность оборудования (таблица).