

productronica и SEMICON Europa 2019: автоматизация и скорость

Часть 1

В. Ежов, Ю. Ковалевский, В. Мейлицев



Выставка productronica 2019, прошедшая в Мюнхене с 12 по 15 ноября прошлого года, вновь стала отражением главных мировых трендов в технологиях и оборудовании для производства электроники. Уже во второй раз одновременно с ней проводилась выставка SEMICON Europa, которая дополнила картину передовыми решениями для микроэлектронных производств.

Пожалуй, главным среди этих трендов является автоматизация – от замены ручного труда и устранения человеческого фактора на отдельных операциях до M2M-взаимодействия и реализации «умных производств», «Индустрии 4.0».

Еще один тренд – ускорение выполнения процессов. Хотя производители оборудования к этому стремились всегда, традиционно существовало достаточно четкое разделение между крупно- и среднесерийным оборудованием и решениями для прототипирования и малых серий, в которых этот тренд был выражен не столь явно. Сейчас же заметно стремление производителей оборудования второго типа в среднесерийный сегмент, а для прототипирования и малых серий предлагаются качественно новые технологии, сокращающие цикл изготовления.

Эти тренды проявляют себя, в частности, в оборудовании, которое используется при сборке печатных узлов. Ряду решений из этой области, представленных на выставке productronica 2019, посвящена первая часть нашего обзора.

Компания Esgei региональный менеджер по продажам Аруне Пазуконите (Arunė Pasukonytė)

Esgei Automation – мировой производитель интеллектуальных систем хранения SMD- и THT-компонентов. Эти решения были разработаны на основе собственного опыта многономенклатурного производства электроники, поэтому мы отлично знаем, с какими трудностями можно столкнуться в процессе производства.

Наша технология отличается от конкурирующих решений, представленных на рынке. Использование в нашем оборудовании специальных кассет для хранения катушек с компонентами исключает соприкосновение компонентов с механизмами системы, тем самым устраняются риски их повреждения. Кроме того, по количеству компонентов, которые позволяют хранить наши системы, мы превосходим решения конкурентов. Представленная на нашем стенде система ISM UltraFlex 3600 обеспечивает хранение 3624 катушек диаметром 7 дюймов высотой 8 мм. При этом допускается хранение катушек диаметром от 7 до 15 дюймов максимальной высотой до 88 мм.

Также наша технология позволяет значительно ускорить процесс подбора компонентов для монтажа. Сегодня многие производители монтажного оборудования прилагают огромные усилия, чтобы повысить скорость установки компонентов на плату, борьба идет за доли секунды. Однако подбор компонентов для последующего монтажа – действительно узкое место на производстве. Мы стараемся решить эту проблему.

Набор компонентов для типового процесса монтажа печатной платы собирается в среднем с 50–60 катушек, и, чтобы его подготовить вручную, оператору потребуется примерно час при условии, что все процессы в компании организованы как следует.

Нашей системе для одновременной загрузки или выгрузки 54 катушек требуется примерно восемь минут. Таким образом, эффективность и скорость наших машин выше в разы. Кроме того, исключаются «дорогостоящие» ошибки оператора – не нужно вручную искать в шкафу нужные компоненты и катушки.

Оборудование оснащено программным обеспечением, которое гарантирует высокую гибкость управления и прослеживаемость процессов. Если срочно понадобился определенный компонент, ПО позволяет прервать операцию загрузки/выгрузки, забрать нужный компонент, а затем вернуться к выполнению текущей задачи.

Опционально машина может быть оборудована модулем контроля влажности в хранилище



Аруне Пазуконите



Интеллектуальная система хранения компонентов ISM UltraFlex 3600: слева – внешний вид; справа – кассеты для хранения катушек с компонентами

(поддерживается на уровне не выше 5%), который обеспечивает идеальные условия хранения для чувствительных к влаге компонентов.

С помощью ПО можно точно контролировать период хранения компонентов после вскрытия упаковки, предотвращая использование элементов с истекшим сроком хранения при влажности более 5%. Такие компоненты можно своевременно извлечь из хранилища и поместить в сушильную камеру. ПО позволяет распечатывать отчеты, отражающие информацию о времени нахождения компонентов в хранилище и о том, кто из операторов и когда перемещал катушки с компонентами из хранилища.

Наряду с катушками в наших системах можно хранить компоненты в JEDEC-лотках, а также печатные платы, узлы или любые материалы, снабженные штрих-кодowymi этикетками с информацией о них, при условии, что их габариты соответствуют нашим кассетам.

На выставке мы предлагаем готовое решение для автоматизированного хранения компонентов, состоящее из нескольких модулей, в том числе систему,

которая обеспечивает автоматическую регистрацию поступающих на производство компонентов со скоростью 4–5 катушек в минуту. Благодаря модульному принципу клиенты могут постепенно наращивать возможности автоматизированного хранения компонентов путем интеграции дополнительных модулей в систему.

Наши системы можно интегрировать и с другим оборудованием в цехе, в частности с установщиками компонентов любых марок и производителей, ERP- и MES-системами. На основе этих открытых систем можно создавать сети, отвечающие требованиям «Индустрии 4.0». Интеллектуальные системы компании Essegі фактически готовы к эксплуатации в условиях безлюдного производства.

У нас есть опыт успешной деятельности на российском рынке. Благодаря сотрудничеству с партнером – компанией «Остек-СМТ», мы обеспечили поставку решений заказчикам в России и получаем хорошие отзывы о наших системах хранения, а также обсуждаем возможность поставки новых модулей для дальнейшего развития проектов в России.



Адриан Раду

Компания Scienscope менеджер по продажам в Европе Адриан Раду (Adrian Radu)

Точный подсчет компонентов крайне необходим для учета материальных запасов при производстве электроники. Решение этой трудоемкой задачи требует, как правило, значительных временных и трудовых затрат. Компания Scienscope – ведущий поставщик систем неразрушающего контроля для электронной, медицинской, материаловедческой и биологической промышленности – пред-

лагает оборудование, позволяющее автоматизировать данный процесс. На выставке мы демонстрируем рентгеновские системы, работающие на основе интеллектуальных алгоритмов и обеспечивающие точный подсчет компонентов в стандартной катушке всего за несколько секунд. Это меньше, чем требуется для загрузки катушки в ручной счетчик компонентов.

Одна из машин, представленных на нашем стенде, – автоматизированная рентгеновская система АХС-800III, которая может подсчитывать компоненты одновременно в четырех катушках диаметром 7, 13 или 15 дюймов, максимальная толщина катушек составляет 74 мм. Система оборудована сканером, который детектирует размер катушки. Оператору достаточно установить катушки, закрыть двери, и система автоматически начнет подсчет. Для завершения процедуры подсчета компонентов с четырех 7-дюймовых катушек требуется 23 с, а с одной крупной 13- или 15-дюймовой катушки – всего 16 с. Кроме того, система сканирует компоненты в JEDEC-лотках, а также выполняет подсчет BGA-шариков.

Система АХС-800III оснащена встроенным сканером штрихкода и датчиком съема катушек, обеспечивает автоматическую печать этикетки с результатами подсчета. Сканер детектирует любой тип заводской маркировки; считанная сканером информация и результаты подсчета компонентов передаются в MES-систему. Система комплектуется обширной базой данных разнообразных компонентов и программным обеспечением, позволяющим интегрировать ее с любой MES- или ERP-системой предприятия.

Машина может обслуживать туго смотанные катушки с компонентами, обеспечивая точность подсчета

AXC-800III

SCIENSCOPE
YOUR INSPECTION SOLUTION

AXC-800 III



Scienscope AXC-800 III

Система подсчета компонентов

AXC-800 III обеспечивает управление запасами и подсчет компонентов еще быстрее, точнее и проще, чем когда-либо прежде.

Обмен данным с MES системами и программами складского учета.

Область применения:

- Пеналы
- JEDEC лотки
- Катушки 7", 13" или 15"
- BGA подсчет шаров
- Сканер отсутствующих или дефектных компонентов
- Сканирование внутри ESD упаковки

Характеристики:

- ✓ Минимальный размер компонентов: 01005"
- ✓ Точность счета: >99.9%
- ✓ Печать этикеток
- ✓ Время цикла (включая время сканирования штрих-кода):
 - 7" катушка - 15 сек,
 - 4 x 7" катушка - 23 сек
- ✓ Источник рентгеновского излучения: Микрофокусная трубка
- ✓ Рабочая мощность: 50 Вт
- ✓ Детектор: Размер: 17" x 17", плоскопанельный

ASSEMBRUS

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОНИКИ



www.assemrus.ru

+7 (495) 933 10 43
info@assemrus.ru

ООО «АссемРус»
Официальный дистрибьютор
в России



Система подсчета компонентов AXI-800III: слева – внешний вид; справа – катушки с компонентами, помещенные внутрь системы

более 99,9%. Минимальный размер SMD-компонента – 01005. Эта компактная и простая в управлении машина не требует обслуживания в процессе эксплуатации. Для обучения персонала нужно не более пяти минут.

Еще одна автоматизированная рентгеновская система, представленная на выставке, – AXI-5100c. Система может работать как в офлайн-, так и в онлайн-режиме в составе автоматизированной линии. В стандартной комплектации система оснащена столом для ручной установки катушек или других носителей с компонентами, доступ к нему осуществляется с лицевой панели. Если необходимо полностью автоматизированное

решение, система снабжается ленточным или рельсовым конвейером для перемещения катушек с компонентами. По заказу возможна разработка специальной системы для загрузки катушек или интеграция AXI-5100c с загрузочным устройством, поддерживающим стандартный интерфейс SMEMA.

Система AXI-5100c оснащена встроенным сканером штрихкода, обеспечивает точность не менее 99%, поддерживает катушки диаметром до 16 дюймов. Средняя продолжительность цикла составляет 15 с.

Следует отметить, что российские предприятия отстают в реализации современного тренда на автоматизацию всех производственных процессов. В частности, на этапах входного контроля, маркировки, подсчета остатков компонентов превалирует использование ручного труда, для чего нужно задействовать большое количество работников. А любые ручные операции сопряжены с возможными ошибками. Решения компании Scienscope для автоматизации подсчета компонентов позволяют высвободить персонал, снизить производственные затраты.

Несмотря на довольно высокую стоимость автоматизированных рентгеновских систем типа AXI-800III и AXI-5100c, их использование обеспечивает экономию уже начиная со второго-третьего года эксплуатации. Таким образом, в масштабах общих производственных расходов компании они окупаются довольно быстро. Кроме того, в отличие от человека, машина не допустит ошибок при выполнении рутинных операций.

Партнер Scienscope в России – ООО «АссемРус» – одна из ведущих компаний в области поставок оборудования и технологий для сборки, проведения испытаний, контроля и измерений в электронной промышленности.



Система подсчета компонентов AXI-5100c

Компания GKG

**директор по продажам и сервисной поддержке
ГК «Клевер Электроникс»**

Андрей Калмыков

Известное соглашение 2010 года между японской фирмой JUKI и китайским производителем установок трафаретной печати, компанией GKG, стало удачей для обоих участников. JUKI нашла отличного партнера, заместившего свернутую к тому времени собственную программу производства трафаретных принтеров, а GKG, фактически, получила авторитетного дистрибутора своей продукции в США и в Европе, реализующего ее принтеры под двойным брендом JUKI-GKG.

К слову, Группа компаний «Клевер» стала эксклюзивным дистрибьютором GKG по России еще в 2007 году, так что ограничения, связанные с соглашением между JUKI и GKG, на нее не распространяются.

Установка трафаретной печати G-Titan уже демонстрировалась в Мюнхене, и на эту выставку ее привезли опять. Дело в том, что популярность этой машины с годами не падает. Именно этот принтер (в Китае он называется GT++) вывел компанию GKG на первое место среди производителей трафаретных машин. Произошло это в 2017 году, когда сразу 400 экземпляров GT++ были приобретены одним из крупнейших в мире контрактных производителей – компанией Foxconn Mobile. В том году GKG стала мировым лидером, потеснив такого гиганта, как DEK; тогда же было принято решение продавать модель GT++ по всему миру под маркой G-Titan. По нашим оценкам, в 2019 году продажи принтеров GKG составят порядка 2000 экземпляров, обогнав поставки от DEK на несколько сотен единиц.

В России к настоящему моменту работает 5–6 машин этого типа. Наш рынок встречает G-Titan очень хорошо, отечественных заказчиков очень устраивают те характеристики и качество исполнения, которые они получают за предлагаемую производителем цену.

Действительно, машина получилась существенно более точная, чем более ранние модели GKG: повторяемость оборудования $2\text{ Crk} @ \pm 10\text{ мкм} @ 6\sigma$, повторяемость процесса $2\text{ Crk} @ \pm 18\text{ мкм} @ 6\sigma$. Еще одна причина популярности: G-Titan, как и все принтеры GKG, отличается надежностью и безотказностью. Первые машины этой компании, которые мы привозили в Россию начиная с 2007 года, внешне, может быть, выглядели неказисто, но они работают до сих пор; как правило, если пользователь поработал с брендом GKG, он с ним и остается.

Далее, G-Titan имеет очень богатую базовую комплектацию, так что большинству заказчиков ничего, кроме нее, не требуется. Уже в этой комплектации принтер имеет множество функций, которые

можно встретить далеко не в каждой машине такого предназначения и ценового класса. Например, в системе автоматического добавления припойной пасты используются стандартные 500-гр банки, в которых продается этот материал. Оснастка и расходные детали, превращающие тару в функциональный узел принтера, входят в его поставочный комплект. По желанию клиента может быть смонтирована широко распространенная система с «длинными» картриджами SEMCO, однако отечественных заказчиков обычно этот вариант не привлекает, поскольку он менее удобен и стоит дороже.



Андрей Калмыков



Установка трафаретной печати G-Titan компании GKG



Рабочая зона принтера G-Titan. Ракель находится в верхней ее части – в машине реализована схема с подъемом рабочего стола под трафарет. В данный момент агрегаты машины находятся в положении, соответствующем работе дозатора

Среди опционального оснащения, предлагаемого GKG, российские производители чаще всего обращают внимание на дозатор клеевых и припойных

материалов. Принтер, оснащенный таким агрегатом, может в одном рабочем цикле по окончании процесса трафаретной печати добавить пасту в места, где трафаретный отпечаток недостаточен, – например, на контактные площадки мощных силовых компонентов, либо нанести клей для закрепления тяжелых узлов и деталей.

В демонстрируемом образце принтера установлен обычный пневматический дозатор. Он тоже сконструирован максимально удобно – под использование стандартных игл и картриджей формата EFD. При необходимости можно заказать комплектацию с прецизионным шнековым дозатором японского производства.

Об интересных и полезных технических решениях, реализованных в установке G-Titan, можно говорить много; они подробно описаны в статье, опубликованной в № 3 за 2019 год. Эта модель успешно продается во всем мире, и мы считаем, что на современном рынке, в том числе в российском сегменте, это самое лучшее предложение по соотношению цены и всего комплекса потребительских качеств.



Николай Васюнькин

Компания Autotronic-SMT

главный инженер ГК «Клевер Электроникс»

Николай Васюнькин

Главной новинкой от Autotronic на выставке можно с уверенностью назвать автоматический установщик компонентов поверхностного монтажа VA889P6-V. Эта машина, фактически, знаменует новый этап в деятельности компании: с ней она выходит на рынок SMD-автоматов среднего класса. Буква «P» в обозначении модели означает production, то есть оборудование для серийного производ-

ства, а цифра «6» – количество шпинделей монтажной головы. Но и кроме столь большого для машин Autotronic числа шпинделей, в VA889P6-V реализовано много новых для компании решений.

Система центрирования компонентов размером до 16×14 мм смонтирована в голове – так, как это реализовано в установщиках Yamaha, Panasonic;

распознавание и центрирование более крупных, до 100×150 мм, компонентов, производится нижней камерой, расположенной на тыльной базе. Приводы системы позиционирования построены на основе шарико-винтовых пар – опять же, решение, типичное для машин среднего класса. В приводах использованы двигатели и контроллеры Panasonic. Соосные энкодеры, встроенные в двигатели, инженеры Autotronic дополнили линейными энкодерами, достигнув таким образом повышения точности позиционирования и сохранения долговременной повторяемости.

В конвейерной версии машина имеет две базы питателей, по 48 питателей для 8-мм лент каждая; на тыльной базе может быть смонтирован автоматический питатель для ИС в лотках. Заказать конфигурацию с боковыми базами в принципе можно, но в большинстве случаев нецелесообразно, поскольку потенциал 6-шпиндельной машины наиболее полностью реализуется в линии. Кроме того, в автономном режиме производительность с боковыми базами упадет – с питателей на лицевой и тыльной стороне, если они правильно размещены, голова может забирать по шесть компонентов одновременно, а с боковых только по одному. Как бы то ни было, практика показывает, что 96-ти номиналов, которые доступны в линейной

версии установщика, достаточно для сравнительно небольших серийных производств.

Питатели для VA889P6-V также разработаны новые. Самая яркая их черта – встроенные миниатюрные дисплеи. Нажатием кнопки осуществляется перелистывание между шестью страницами, на которых отображаются идентификационные номера компонента и питателя, шаг переключения ленты, название компонента по библиотеке, описание компонента, LOT-код от производителя, счетчик установленных компонентов, ряд других сведений.

Питатели легко перезаряжаются без применения какого-либо инструмента, снятая покровная лента собирается в специальной нише внутри питателя. При этом машина поддерживает и питатели старого типа, так что при переоснащении производства заказчик, приобретая VA889P6-V, может серьезно сэкономить на комплекте питателей, используя ранее приобретенные.

Новый автомат ставит все стандартные SMD-компоненты, начиная от чипов типоразмера 01005 и микросхем с шагом выводов 0,3 мм. Паспортная скорость установки составляет 20 тыс. комп./ч, реальная скорость при тестировании на плате IPC № 1 – порядка 16–17 тыс. комп./ч.

В целом, если посмотреть спецификацию VA889P6-V, можно убедиться, что она практически

аналогична «нижним» моделям Yamaha – а именно «нижние» модели у нас в основном и продаются. Другими участниками рынка, с которыми Autotronik вступает в конкуренцию со своим новым автоматом, являются такие известные производители, как Hanwha Techwin – бывшая Samsung Techwin, JUKI, Mycronic, MIMOT.

С 2020 года монтажный автомат Autotronik VA889P6-V будет доступен для российских заказчиков.

На выставке представлены и некоторые последние модели сборочных автоматов для малосерийных и опытных производств – привычная продукция Autotronik SMT GmbH. Самая бюджетная машина в экспозиции – BS281S, ее стоимость начинается от 35 тыс. евро. Станок предназначен для тех заказчиков, которым важна не скорость сборки, а исключение человеческого фактора из наиболее ответственных этапов процесса. Таких заказчиков особенно много в российской промышленности, где преобладают предприятия, производящие электронные узлы ограниченными сериями или даже изготавливающие их в единичных экземплярах.

Установщик имеет одну монтажную голову с единственным шпинделем, ее достаточно для машины, к которой не предъявляются требования по быстродействию. Остальные же характеристики вполне



Новый автомат SMD-монтажа VA889P6-V компании Autotronik: а – общий вид; б – база на 48 питателей, 6-шпиндельная монтажная голова с системой технического зрения; в – интеллектуальные питатели со встроенными дисплеями

соответствуют потребностям монтажа сложных современных изделий. Встроенная в монтажную голову камера способна центрировать компоненты размером от 0201 до 14×16 мм. Более крупными, размером до 60×60 мм, занимается неподвижная нижняя камера. Точность установки – 0,05 мм, производительность по тесту IPC9850 – 2,5 тыс. комп./ч.

Установщик может выпускаться в настольном варианте без базы для привычных питателей из ленты. При этом компания предлагает несколько типов питателей, ориентированных на особенности опытных и единичных производств. Об этом свидетельствует буква «S» на последней позиции в обозначении типа станка.

Самые бюджетные питатели даже не имеют собственного привода, они разработаны специально для этого установщика. Подача очередного компонента в точку захвата осуществляется движением монтажной головы, для этого она оснащена специальным инструментом – выдвигающимся штифтом, который зацепляется за перфорацию в упаковочной ленте.

Сборочным участкам, на которых выпускаются уникальные или малотиражные электронные узлы, часто приходится работать с комплектацией, предоставляемой в виде отрезков лент или россыпью, и для этого в номенклатуре оборудования Autotronik предусмотрены соответствующие системы питания.

Питатель для отрезков работает с ними, фактически, как с лотками. Отрезок заряжается в питатель, фиксируется в нем, вручную снимается покровная лента, и монтажная голова просто вынимает по очереди компоненты из гнезд ленты и ставит их на плату. Для автоматизации работы с россыпными компонентами в установщике предусмотрено специальное

программное обеспечение, под управлением которого верхняя камера находит ячейку лотка, в которой лежат компоненты нужного номинала, распознает каждый компонент в отдельности, выбирает ближайший, захватывает, ориентирует, устанавливает. Перевернутые компоненты машина просто оставляет в лотке: их можно переложить вручную при перезарядке питателя, такая потеря времени не критична там, где не требуется высокая производительность линии.

Конечно, в номенклатуре Autotronik есть активный питатель, который сам переворачивает компоненты, и его можно поставить в автомат серии BS281. Но он занимает много места, так что применение его приемлемо только при малом количестве типоминиалов в собираемом изделии или в автоматах больших габаритов.

Более производительная одношпindelная машина – BA385VIX-V, ее быстродействие по тесту IPC9850 составляет 4 тыс. комп./ч, паспортная точность монтажа – 0,03 мм. Она имеет вдвое большую, чем предыдущая модель, емкость по питателям и, соответственно, позволяет быстрее производить переналадку при переходе на следующее изделие. Размер устанавливаемых компонентов – от 01005 до 60×60 мм. Установщик BA385VIX-V стал самой продаваемой у нас машиной этого класса, и сегодня в России их работает порядка 150 единиц.

Машины серии BA385 хорошо знакомы отечественным заказчикам, и, наверное, рассказать стоит лишь о той особенности демонстрируемой модели, которая отображена буквой «X» в ее обозначении. Дело в том, что Autotronik никогда не применял блочные питатели, считая их недостаточно надежными и неудобными при перезарядке. Но блочные питатели позволяют



Автоматы установки SMD-компонентов компании Autotronik для опытных и малосерийных производств: а – BS281S; б – BA385VIX-V; в – BA392F2X-V



а)



б)

Трафаретные
принтеры Autotronic:
а – модель AP430L;
б – модель BS1400

увеличить число типономиналов при данной ширине базы; это их преимущество инженеры Autotronic компенсировали, добившись минимальной ширины питателя, при которой шаг слотов в базе составляет всего 13 мм.

Однако со временем появился новый тип питателя, KFTA-2, в котором была реализована возможность многократного сращивания ленты. Этот питатель имеет карман для катушек, из которых они легко извлекаются в процессе работы автомата для сращивания ленты. Естественно, питатель стал немного шире, и для него пришлось разрабатывать новую базу, уже с шагом 15 мм – об этом и говорит буква «Х». В эту базу можно устанавливать питатели всех типов. Интересно, что конструкцию всех моделей установщиков удалось доработать так, что емкость по количеству питателей сохранилась.

Еще один монтажный автомат традиционного для Autotronic класса: новый представитель 390-й серии – модель BA392F2X-V. Это машина еще большей емкости по номиналам, большей производительности – ее монтажная голова имеет уже два шпинделя. Она допускает установку большого количества активных питателей для компонентов в россыпи. В самой богатой конфигурации, поставленной нами на одно из российских предприятий, станок может оперировать большим количеством лотков с микросхемами, отрезками лент и рассыпными компонентами, для чего в нише задней базы смонтирован специальный магазин – отдельный агрегат, подающий лотки в рабочую зону.

Из трафаретных принтеров Autotronic на этой выставке представлены три модели машин: полуавтомат SP660, нелинейный автомат BS1400 и линейный автомат AP430L.

AP430L – модель из 430-й серии с самым маленьким полем нанесения паяльной пасты. Часто клиенты, не располагающие значительными средствами, останавливают свой выбор именно на этом принтере. Причина в том, что его базовая конфигурация не содержит ничего лишнего, но при этом имеет всё необходимое для удобства эксплуатации: систему центрирования по реперам, систему нижней очистки трафарета, полноценную (сухую, влажную, вакуумную) чистку. Опционально может устанавливаться 2D-инспекция нанесения паяльной пасты.

Модель SP660 – большой принтер, способный наносить пасту на платы с габаритами в пределах 600×600 мм. Среди машин своего класса, работающих с такими большими платами, он имеет самую низкую цену и высокую стабильность работы. Отсюда – достаточно большая популярность этого оборудования в России.

Принтер BS1400 часто называют полуавтоматическим, но мы относим его к полным автоматам, не имеющим конвейера. Что может считаться ключевым, определяющим отличием автоматической технологической установки от полуавтоматической? Полуавтомат – это когда в одной из операций, критически влияющих на качество процесса, участвует человек. Применительно к принтерам полуавтомат – это та машина, где оператор сам центрирует плату. В модели BS1400 оператор должен только задать точность совмещения, а дальше все происходит автоматически, посредством приводов стола и двух центрирующих камер. Вручную производится только замена платы, что и дает право называть машину автоматом. Оборудование занимает уникальную нишу, обеспечивая как точность и повторяемость трафаретной печати, так и приемлемую цену.



Стивен Сяо

Компания NeoDen Technology

менеджер по продажам

Стивен Сяо (Steven Xiao)

Компания NeoDen Technology, образованная в 2010 году в Ханчжоу (Китай), известна на рынке в первую очередь своими автоматическими установщиками SMD-компонентов и другим оборудованием для SMT-производства. За год мы продаем в среднем 600–800 единиц оборудования. Сегодня в мире используется более 6 тыс. установщиков компонентов – основного вида продукции

NeoDen. Наши представительства открыты в Южной Корее, Японии, Нидерландах, Турции, Индии, Бразилии и других странах. В настоящее время у нас более 20 дистрибьюторов. В 2020 году мы будем отмечать пятилетие нашего присутствия в России. В эту страну наша компания пришла в 2015 году, и с тех пор нам удалось реализовать здесь более 300 проектов. В данный момент у нас в России есть надежный партнер, с которым сложились отличные отношения. Мы уверены, что вместе с ним нас ждет успешное будущее.

Начиная с прошлого года мы предлагаем полный комплект оборудования для SMT-производства. Наряду с установщиками компонентов в ассортименте продукции NeoDen представлены принтеры трафаретной печати и печи для пайки оплавлением собственного производства. Наши фокусные заказчики – предприятия с малым и средним объемом производства, а также компании, которые разрабатывают прототипы печатных плат.

Выпускаемые нами машины – наилучшее решение для изготовления прототипа в рамках научно-исследовательских работ на предприятиях и в университетах. Самая популярная модель, проданная компанией на мировом рынке, – автомат установки SMD-компонентов NeoDen 4.

На выставке productronica 2019 мы представили несколько новых разработок, в частности интеллектуальный автомат для установки SMD-компонентов NeoDen S1. По сравнению с машинами предыдущего поколения NeoDen S1 содержит электронные питатели типа all-in-one на 58 слотов, которые поддерживают все типы SMD-компонентов на лентах шириной

8, 12, 16 или 24 мм, а также компоненты в лотках и тубах. Полностью модульная конструкция этой компактной и недорогой машины упрощает техническое обслуживание в процессе эксплуатации.

Система отличается более высокой точностью установки компонентов, благодаря чему обеспечивается поддержка SMD-компонентов размером 0201. Кроме того, автомат подходит для монтажа светодиодов, BGA-компонентов, QFP-компонентов с шагом выводов 0,4 мм, SMT-разъемов и др. Благодаря гибкости конструкции пользователь может перейти от прототипирования к серийному производству на той же машине.

Система оснащена высокоточной и эффективной лазерной системой определения положения компонента с выравниванием на лету. Производительность машины составляет 6 тыс. комп./ч. Автомат оборудован четырьмя установочными головками с шестью захватами и конвейерной системой с автоматическим выравниванием.

Простая в использовании машина работает под управлением Linux, снабжена сенсорной панелью, что позволяет отказаться от клавиатуры и мыши.



Автомат для установки SMD-компонентов NeoDen S1

Следует отметить, что наше оборудование рассчитано на однофазные сети напряжением 220/110 В, что позволяет устанавливать и эксплуатировать его в научных лабораториях, бизнес-центрах и любых помещениях со стандартным напряжением сети.

Кроме того, наши ближайшие планы включают в себя выпуск новой модели установщика – NeoDen 8. Это среднесерийный установщик, который мы спроектировали с учетом всех отзывов о предыдущей модели, NeoDen 7, которые мы получили от наших партнеров. Мы уверены в том, что доступные машины обязаны быть точными и надежными, и в связи с этим на NeoDen 8 будут установлены линейные магнитные энкодеры: они обеспечат точное позиционирование. Кроме того, для увеличения скорости установки мы увеличили количество монтажных головок до восьми штук.

Для нас очень важно сохранять присутствие в тех странах, в которых есть спрос на оборудование для высокотехнологичного производства. В прошлом году мы достигли больших успехов в реализации наших установщиков в Северной и Южной Америке, и мы видим огромный потенциал в развитии европейского направления нашей деятельности.

Наши машины, в отличие от изделий многих других китайских компаний, проходят сертификацию



Конвекционная печь оплавления NeoDen IN6



**Иновации
В ТЕХНОЛОГИЯХ**

SMT Equipment Manufacturer

5 ЛЕТ В РОССИИ

www.neodentech.ru



NeoDen4



NeoDen IN6



NeoDen YS600



NeoDen S1



NeoDen 8



NeoDen3V

>300 РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ В РОССИИ

«НеоДен-Россия»

Официальный представитель компании **Hangzhou NeoDen Technology Co., Ltd**
на территории России и стран ближнего зарубежья

соответствия нормам Евросоюза CE, что позволяет официально продавать их в Европе. Мы планируем представить установщики компонентов NeoDen S1 и NeoDen 8 в России на выставке ElectronTechExpo в 2020 году. Мы уверены в качестве нашего оборудования и поэтому предоставляем двухлетнюю гарантию на машины, в то время как у других китайских компаний – производителей аналогичного оборудования – этот период всего год.

На нашем стенде представлена еще одна новинка – конвекционная печь оплавления NeoDen IN6. Компактную шестизонную машину, оснащенную встроенным фильтром вредных веществ, можно размещать в любых помещениях. Этой уникальной особенностью данная модель отличается от изделий других китайских производителей. Система позволяет хранить до 15 рабочих профилей.

Простая в использовании и программировании машина обеспечивает высокую повторяемость при мелкосерийном производстве. Она предназначена преимущественно для прототипирования, стартап-производств и применения в рамках

научно-исследовательских работ. Высокочувствительный датчик температуры позволяет поддерживать температурный режим в пределах $\pm 0,5$ °C. Применение высококачественной термоплиты из алюминиевого сплава вместо нагревательной трубки обеспечивает поперечное отклонение температуры не более 2 °C. Время нагрева составляет 15 мин. Температурная кривая оплавления отображается на основе данных измерений в реальном времени. Ширина зоны оплавления составляет 260 мм. Машина оснащена защищенным от статического электричества лотком, удобным при изготовлении прототипов печатных плат.

В России оборудование бренда NeoDen продвигается через сайт www.neodentech.ru. У нашего эксклюзивного партнера в России имеется демо-зал, а также опытная сервисная служба, склад с нашим оборудованием и всеми необходимыми комплектующими, включая запасные части. Мы заинтересованы в создании сети региональных дилерских центров для увеличения охвата и предоставления нашего оборудования и качественных своевременных услуг в любом регионе России.



Петер Иблер

Компания Fritsch специалист по продажам Петер Иблер (Peter Ibler)

В этом году на выставке productronica мы представляем наш новый автомат установки компонентов placeALL 615. Он уже предварительно демонстрировался здесь, в Германии, на выставке SMT Hybrid Packaging 2019. Сейчас работа над этой установкой полностью завершена, и мы планируем начать ее продажи в начале 2020 года. Также в наших планах вместе с нашим российским дистрибьюто-

ром – компанией «Глобал Инжиниринг» – показать placeALL 615 в Москве, на выставке ElectronTechExpo, которая пройдет в апреле 2020 года. Но это не означает, что старт продаж данного автомата в России отложен до апреля. Если на него будут заказы до московской выставки, мы также будем готовы поставлять его в Россию начиная с января 2020 года.

Мы производим автоматы поверхностного монтажа более 20 лет, ориентируясь на заказчиков, которые занимаются прототипированием, единичным, мелко- или среднесерийным производством электронных устройств. Новый автомат placeALL 615 стал самым производительным в нашей линейке. Он отличается



Автомат установки компонентов placeALL 615



Пластина с ячейками для захвата компонентов из россыпи

возможностью использования двух установочных головок, что позволяет достигать реальной скорости монтажа порядка 5 тыс. комп./ч.

Однако для наших заказчиков производительность не является главным критерием выбора оборудования. Их требования в основном сконцентрированы в области гибкости автомата, а также сокращения времени подготовительных операций – прежде всего переналадки. Поэтому мы постоянно совершенствуем наши решения именно в этих направлениях. В частности, автомат placeALL 615 снабжен системой технического зрения, позволяющей устанавливать компоненты сложной формы и в нестандартных корпусах. Кроме того, автомат позволяет легко работать с обрезками лент и даже с компонентами без упаковки. В особенности при прототипировании может возникнуть необходимость установки нескольких компонентов из россыпи. В этом случае такие компоненты могут быть помещены на пластину с ячейками, похожую на матричный поддон с той разницей, что в каждой ячейке может быть несколько компонентов и их расположение нерегулярное. С помощью системы технического зрения, а также программного обеспечения, специально разработанного для этой задачи, автомат placeALL 615 находит нужный компонент на этой пластине, определяет его ориентацию и производит захват и установку в автоматическом режиме.

Автомат способен работать с широким спектром компонентов в стандартных корпусах – от 0201 до BGA с размерами корпуса 80 × 80 мм. Он также может устанавливать в отверстия светодиоды с радиальными выводами. Но мы не позиционируем эту установку как оборудование для монтажа в отверстия. Просто сейчас очень востребован монтаж именно светодиодов, поэтому мы реализовали эту функциональность в placeALL 615, чтобы предоставить возможность

нашим заказчикам выполнять такую операцию на том же оборудовании, что и установку компонентов поверхностного монтажа. Светодиоды вырезаются из стандартной ленты и устанавливаются на печатную плату без зазора.

Вообще говоря, в технологии поверхностного монтажа в последнее время происходит довольно мало изменений. За несколько лет практически не появилось новых стандартных корпусов компонентов, которые требовали бы существенной модернизации оборудования. Поэтому с точки зрения технологии установки наше оборудование мало меняется; основные усовершенствования, как я уже говорил, связаны с повышением гибкости и сокращением времени вспомогательных операций.

Поскольку на российском рынке преобладают разработки достаточно большой сложности и высокой специализации, требующие прототипирования, а производство в основном ограничивается небольшими сериями, наше оборудование востребовано в вашей стране на протяжении многих лет. Мы не ожидаем, что после старта продаж нового автомата placeALL 615 произойдет взрывной рост нашего бизнеса в России, но я думаю, что это решение послужит продолжению устойчивого развития как нашего присутствия на российском рынке, так и технологических возможностей российских производителей.



Лента со светодиодами для монтажа в отверстия в питателе автомата placeALL 615

Компания Universal Instruments

директор по продажам и сервисной поддержке ГК «Клевер Электроникс»

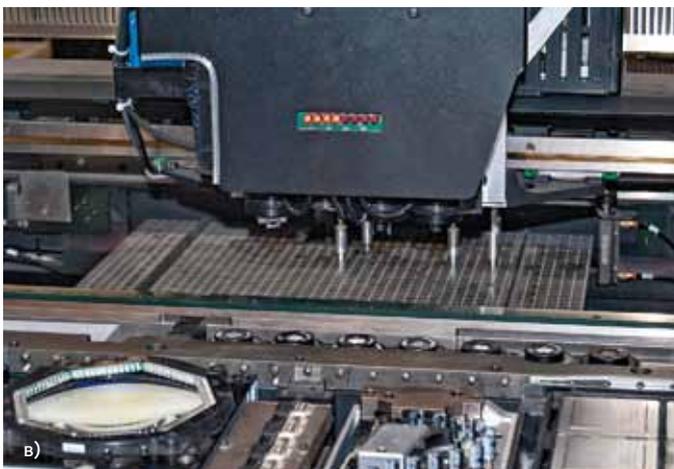
Андрей Калмыков

На выставке productronica 2019 компания Universal Instruments продемонстрировала последнее поколение гибридных машин семейства Fuzion – поколение D. Под гибридной машиной мы подразумеваем автомат, который может ставить SMD-компоненты любых видов, форм и размеров, а также компоненты со штыревыми выводами и другие детали, не являющиеся электронными компонентами, но входящие в конструкцию печатного узла. В наибольшей степени это определение относится к двум автоматам: FuzionOF и Uflex.

Многофункциональный монтажный автомат FuzionOF с равной эффективностью устанавливает как SMD-компоненты, так и детали, поставляемые в ленте для радиальных штыревых компонентов – так могут упаковываться не только собственно радиальные

компоненты, но и некоторые другие элементы печатного узла. Установщик может работать с объектами высотой до 40 мм, в том числе компонентами неправильной формы, крупными BGA-корпусами, включая CSP, разъемами, коннекторами и т. п.; для него недоступны только штыревые компоненты с аксиальным расположением выводов.

Шпиндели монтажной головы развивают вертикальное усилие до 5 кг, которого достаточно для вжатия выводов любого компонента в металлизированные отверстия платы, даже если выводов много, а отверстия заполнены паяльной пастой. В качестве опции предлагается пассивная (не содержащая подвижных элементов) нижняя подгибка – плата с оправками, на которых при воздействии давления штыревые выводы разгибаются вдоль нижней поверхности платы.



Многофункциональный установщик FuzionOF: а – общий вид; б – зона установки питателей. В левой части установлены питатели с SMD-компонентами, в правой – со всеми другими, которые способна ставить машина; в – рабочая зона: камера Magellan, 4-шпиндельная монтажная голова FZ4 (на другой стороне балки – 7-шпиндельная FZ7); г – плата с оправками для нижней подгибки выводов

FuzionOF

одно решение для SMD и выводных компонентов



- Работа с широким спектром выводных и нестандартных компонентов
- Высокоточный монтаж любых SMD-компонентов
- Возможность 100% автоматизации сборки печатного узла
- Алгоритм распознавания компонентов сложной формы (с обучением «на лету»)
- Максимальный размер компонента – 150 (Д)×150 (Ш)×40 (В) мм
- Подача компонентов из ленты, пенала, лотка, или из россыпи
- Общая оснастка и ПО с другими платформами Universal Instruments для создания совместимой производственной среды для SMD и THT циклов сборки





Универсальная сборочная платформа Uflex:

а – внешний вид; б – питатели со штыревыми компонентами различных типов

Если на производстве освоены технологии, позволяющие производить пайку штыревых компонентов оплавлением, например процесс Pin in Paste, то FuzionOF может занимать в линии позицию в конце группы SMD-установщиков, перед конвекционной печью. Если же выводы в отверстиях расплавляются, например в установке селективной пайки, то в этом случае FuzionOF выступает как «чистый» установщик штыревых компонентов.

Вторая машина, о которой стоит сказать, – универсальная гибкая сборочная платформа Uflex, также последнего поколения. Демонстрируемый экземпляр сконфигурирован как установщик штыревых компонентов – в его питателях можно видеть и радиальные, и аксиальные компоненты, детали неправильной формы, в том числе очень крупные. Для платформы Uflex практически не существует ограничений по высоте компонента, так как ее монтажная голова находится очень высоко над монтажной поверхностью. Интересно решена задача работы с аксиальными компонентами: выкусив такую деталь из ленты, голова прямо «на лету» формирует ее выводы специальным инструментом, после чего центрирует

по выводам, ставит и производит подгибку, которая может быть как пассивной, так и активной – с обрезкой выводов.

Производительность Uflex может показаться небольшой по сравнению с машинами поверхностного монтажа: длительность единичной установки начинается примерно от 1 с; но это типичное быстродействие для выводного монтажа. Учитывая этот фактор, Universal ограничила ширину установщика одним метром – чтобы можно было поставить рядом несколько таких машин без чрезмерного увеличения общей длины технологической линии. Обычно линия выводного монтажа на основе Uflex содержит две-три машины и обязательно – рабочие места ручного монтажа: почти всегда какой-то компонент приходит в неподходящей упаковке, или в россыпи, при транспортировке могут погнуться выводы и т. п.

Проблема автоматизации установки штыревых компонентов остается актуальной, особенно для российских производителей. Зарплата производственных рабочих пусть медленно, но растет, и наступает момент, когда хочется на ней сэкономить. В то же время найти квалифицированного монтажника становится все труднее, так же как и вырастить в своем коллективе: ручной монтаж как профессия выглядит не слишком престижно на фоне операторов автоматизированных технологических установок, работающих в том же цеху. А полной замены всех видов штыревых компонентов на SMD-аналоги не предвидится, тем более на тех производствах, где может применяться только отечественная элементная база – тут уж что разрешено, то и надо монтировать. Поэтому мы считаем, что машины FuzionOF и Uflex имеют хорошую перспективу для продвижения на российском рынке.

Компания Rehm Thermal Systems

генеральный директор

Иоганнес Рем (Johannes Rehm)

Одна из новинок, представленных на нашем стенде, – комбинированная печь оплавления Vision TripleX, которая совмещает в себе три очень востребованных процесса: обычную конвекционную пайку, конвекционную пайку с вакуумированием и парофазную пайку.

Когда необходимо достичь высокой производительности при серийном производстве печатных узлов без массивных и без чувствительных к перегреву компонентов и при отсутствии жестких требований к количеству пустот в паяных соединениях, конечно, лучшим решением будет обычная конвейерная конвекционная пайка.

Однако, например, в таком активно развивающемся секторе отрасли, как автомобильная электроника, паяные соединения, содержащие более 5% пустот, уже считаются неприемлемыми, а на практике производители стремятся достичь уровня не более 2%, поскольку пустоты оказывают существенное негативное влияние на надежность и долговечность изделий, в особенности в условиях механических воздействий, характерных для этой области применения. Такие паяные соединения невозможно получить без использования вакуума.

Если мы говорим о силовой электронике, которая также в настоящее время является одним из важнейших секторов рынка, в том числе и в России, то, помимо надежности, количество пустот значительно сказывается на характеристиках теплоотвода, что в свою очередь приводит к ограничению мощности электронных устройств. Поэтому применение вакуумной пайки очень актуально и для таких изделий.

На силовых платах часто присутствуют массивные компоненты, и при пайке таких плат обеспечить равномерный нагрев по всему изделию без превышения максимально допустимой температуры на отдельных



Иоганнес Рем

Смотри в будущее

выходи за грани привычного



ЭлектронТехЭкспо

14 – 16 апреля 2020
зал 14, павильон 3
стенд № А 1033
Москва, „Крокус Экспо“



ProtectoXC

Coating



THERMAL SYSTEMS

Реализуйте точное нанесение
влагозащитных покрытий с ProtectoXC!

С помощью защитных покрытий вы улучшаете качество и увеличиваете срок службы вашей продукции. Наша система для нанесения покрытий ProtectoXC защищает чувствительные электронные сборки от коррозии и других воздействий окружающей среды.

С многофункциональным дозатором вы можете наносить покрытия в режиме распыления, полива или капельного нанесения – с абсолютной точностью и воспроизводимостью!

Система также доступна в концепции линии с сушкой.

www.rehm-group.com

участках в конвекционной печи достаточно сложно. Хорошим выбором в таких случаях является конденсационная пайка в паровой фазе. У нашей компании для этого уже было проверенное решение – печи серии Condensox, в которых пайка выполняется путем конденсации из паровой фазы рабочего материала Galden PFPE. Это перфторполиэфирная фторированная жидкость компании Solvay. Поскольку конденсация происходит при строго определенной температуре, зависящей только от характеристик рабочей жидкости (обычно 240 °С), спустя небольшой промежуток времени нахождения сборки в парофазной камере по всей ее поверхности достигается одинаковая температура без участков недостаточного или избыточного нагрева вне зависимости от теплоемкости отдельных компонентов или областей платы. Это преимущество парофазной пайки имеет ценность не только для силовых сборок с массивными компонентами, но и при изготовлении сложных изделий с компонентами, чувствительными к перегреву.

Печь Vision TripleX может использоваться во всех трех случаях. По сути, она представляет собой комбинацию конвекционной печи VisionX с возможностью вакуумной пайки и модуля парофазной пайки с вакуумированием печи Condensox. Сочетание в одной установке этих технологий, которые уже хорошо себя зарекомендовали по отдельности, позволяет нашим заказчикам не только получить гибкое решение для работы с различными типами сборок, но и сэкономить: Vision TripleX имеет относительно невысокую цену.

Кроме того, система позволяет сократить время цикла парофазной пайки крупных плат. Если в обычной



Парофазная печь CondensoxXS smart

парофазной печи выполнение всех ступеней термопрофиля занимает около 2,5 мин, в Vision TripleX за счет использования для преднагрева соответствующих конвекционных зон цикл может быть уменьшен до 1 мин.

Еще одним преимуществом данной установки является то, что она позволяет выполнять операцию пайки в инертной среде от начала до конца, включая фазу охлаждения. Это особенно важно, если на плате есть поверхности, склонные к окислению, например открытая медь, что встречается в том числе в силовых изделиях, и эти поверхности будут в дальнейшем использоваться для других видов соединений – сварки и т. п.

Мы видим, что в России растут разработка и производство электронной аппаратуры. Наши решения пользуются спросом в вашей стране. Конечно, наши поставки на российский рынок относительно невелики, если сравнивать с другими регионами. Но я верю, что российский рынок будет развиваться, и думаю, рано или поздно он будет занимать существенную долю; вопрос только в том, когда это произойдет. Среди наиболее востребованных в России решений Rehm – печи парофазной пайки, поэтому я надеюсь, что наша новая система Vision TripleX вызовет интерес у российских производителей и они смогут в полной мере воспользоваться ее преимуществами.



Комбинированная конвейерная печь Vision TripleX

Компания Omron менеджер по продажам в Европе Ричард Колонна (Richard Colonna)

Прежде чем рассказать о системах инспекции, которые в этом году компания Omron представляет на выставке productronica, я хотел бы обратить внимание на интеграцию средств для реализации «Индустрии 4.0» в наших решениях. Для того чтобы помочь заказчикам отвечать растущим требованиям отрасли и обеспечивать гибкость производства, наша компания реализует подход, который мы назвали i-Automation. Он основан на трех «и»: интеграции, интеллектуальности и интерактивности. Каждая из этих составляющих изначально закладывается и при разработке систем автоматической инспекции. В частности, наши системы могут «общаться» с оборудованием нанесения паяльной пасты и автоматами установки компонентов ведущих производителей для того, чтобы выявлять на возможно более ранней стадии отклонения в техпроцессе и предпринимать корректирующие меры. Для этого в системах реализован ряд стандартизированных протоколов обмена данными. Наша компания участвовала в разработке протокола Hermes с самого начала, когда эта идея только была предложена компаниями ASM и ASYS. Сейчас все наши новые системы поддерживают этот стандарт, как и протокол IPC-CFX. Как известно, Hermes – не единственный стандарт для M2M-коммуникации в сборочной линии. Японской ассоциацией JARA совместно с SEMI был разработан коммуникационный протокол ELS (стандарт JARAS1014), и он также поддерживается нашими системами.

В настоящее время в сборке печатных узлов одним из важнейших параметров является точность выполнения операций, растут требования к надежности и минимизации дефектов электронных сборок. В большой степени это определяется развитием автомобильной электроники – систем управления, помощи водителю, а также решений в области автономного транспорта. В этой области надежность и безопасность играют критическую роль. Могу сказать, что наша компания уделяет особое внимание этому сектору в отношении систем инспекции для линий поверхностного монтажа. Решения, которые мы здесь представляем, служат концепции бездефектного производства (Zero-Defect), которая особо востребована в автомобильной электронике.

В сборочной линии поверхностного монтажа применяются три вида инспекции: автоматическая инспекция нанесения паяльной пасты (АИП, или SPI – solder paste inspection), автоматическая оптическая инспекция (АОИ до пайки и после пайки, или AOI pre-reflow and post-reflow) и автоматическая рентгеновская инспекция (АРИ, или AXI – automated X-ray inspection). Мы предлагаем установки всех трех видов, поэтому наши заказчики

могут организовать все необходимые операции инспекции в линии на оборудовании от одного поставщика.

На этой выставке мы представляем новейшую систему трехмерной АИП VP-9000. Эта система обладает широким выбором оптических разрешений от 5 до 25 мкм и имеет уникальную функцию переключения разрешений, задаваемых в рабочей программе, что позволяет достигать высокой скорости и точности 3D-инспекции.

В области АОИ мы показываем здесь установку VT-S730-H, которую мы так же называем «гибридной» системой, которая сочетает в себе классическую



Ричард Колонна



Высокопроизводительная установка трехмерной инспекции паяных соединений VT-S730-H

3D-инспекцию и 3D-SJI (сокращение от solder joint inspection – инспекция паяных соединений). Конечно, эта «гибридная» система позволяет выполнять инспекцию корпуса и выводов компонента, определять полярность, правильность маркировки – иными словами, выявлять типовые дефекты, связанные не только с паяными соединениями. Но всё же главный фактор, влияющий на надежность печатных узлов – качество паяных соединений, и ему мы уделяем особое внимание.

Компания Omron занимается оборудованием для инспекции паяных соединений с 1987 года. С момента создания первой такой системы мы значительно повысили качество инспекции, разработали множество алгоритмов обработки изображений, благодаря чему сегодня наше оборудование позволяет выявлять очень сложные дефекты пайки, например связанные с неполным или недостаточным смачиванием.

Отличие наших систем заключается, в частности, в том, что в них применяется сочетание технологий цветной подсветки и фазированного света (муаровой сетки), что позволяет полностью восстанавливать трехмерную геометрию паяного соединения.

Установка VT-S730-N является развитием системы VT-S730 и отличается от нее прежде всего более высокой

производительностью. Она присутствует на рынке уже около двух лет и очень хорошо зарекомендовала себя на производствах.

В области АРИ мы также предлагаем решения, которые позволяют обеспечить не только высокую надежность выявления дефектов, скрытых от оптической инспекции, но и сократить время цикла. Так, наша установка VT-X750 была представлена рынку также около двух лет назад как самая быстрая встраиваемая в линию система трехмерной компьютерной томографии. Рентгеновская инспекция – более медленная операция, чем АОИ; она часто является «узким местом» сборочного процесса в отношении производительности. Сейчас АРИ в линии применяется только для инспекции отдельных наиболее сложных областей, например мест установки компонентов BGA и CSP. Однако миниатюризация современных изделий требует всё более широкого использования рентгеновского контроля, поэтому повышение производительности таких систем – достаточно важная задача, и наша дорожная карта дальнейшего развития учитывает эту потребность. Так, через несколько месяцев мы планируем представить рынку новую систему АРИ, которая будет еще быстрее.



Андреас Гладис

Компания Viscom менеджер по продажам в Европе Андреас Гладис (Andreas Gladis)

На выставке productronica 2019 компания Viscom впервые представила новинку – усовершенствованную 3D-систему АОИ S3016 ultra, которая была разработана специально для инспекции качества паяных соединений штыревых (ТНТ) компонентов на нижней стороне печатных плат. Эта конвейерная система позволяет проводить автоматическую оптическую инспекцию нижней стороны печатного узла, не прибегая к использованию дополнительных конвейерных устройств переворота, чтобы не терять время на контроль второй стороны платы.

В новой машине были реализованы рекомендации наших клиентов, в частности предусмотрена возможность измерения длины выводов компонентов.

Кроме того, система позволяет обнаруживать трещины в паяных соединениях, перемычки припоя, отсутствующие контакты и другие дефекты. При наличии дополнительных угловых камер систему можно использовать для контроля пайки не только ТНТ-компонентов, но и SMD-компонентов, элементов с запрессованными контактами, такими как разъемы.

Система оснащена новым 3D-сенсором с фирменной технологией ХМ для скоростной инспекции нижней стороны печатной платы. Высокое качество изображения достигается благодаря применению в дополнение к ортогональной камере восьми угловых камер, что гарантирует бестеневую 3D-инспекцию паяных узлов. Уровень подсветки настраивается в зависимости от конкретной задачи. В системе также реализовано новое высокопроизводительное устройство захвата изображений, которое обеспечивает значительный выигрыш в скорости получения изображения. Обработка изображения производится одновременно с перемещением модуля камеры к следующему участку платы, тем самым дополнительно повышается общая производительность системы, в том числе в составе производственных линий.

Еще одно преимущество новой системы – возможность адаптации для нестандартных применений в зависимости от конкретных требований. Система комплектуется усовершенствованным ПО, которое требует минимум времени на обучение.

В соответствии с требованиями «Индустрии 4.0» можно обеспечить взаимодействие системы с другими машинами на производственной линии, подключить ее к MES-системе предприятия. Для оценки данных, полученных в ходе инспекции, можно использовать внешний модуль обработки статистических данных.

Еще одна конвейерная система, представленная на нашем стенде, – уже хорошо известная пользователям комбинированная система X7056-II, сочетающая в себе автоматическую оптическую 3D-инспекцию с высоким разрешением и автоматическую рентгенооскопию.

3D-реконструкция изображений реализуется с помощью косоугольной компьютерной томографии по технологии planar CT, которая позволяет получать послойные срезы и проводить объемный анализ печатных плат. Благодаря применению подвижного сенсора или пяти фиксированных сенсоров можно получать изображения не только сверху, но и под углом. Это обеспечивает надежное детектирование скрытых от оптической инспекции дефектов, таких как пустоты, дефекты пайки типа «голова на подушке» и др. Система эффективна для инспекции печатных плат с различными типами компонентов, в том числе штыревых, SMD, BGA, QFN, FlipChip, СвК и т. д. Машина обеспечивает поиск дефектов в нескольких режимах, в частности, выполняет 2D-инспекцию (вертикальную съемку), 2,5D-инспекцию (боковую съемку под углом) и 3D-инспекцию (реализована в технологии planar CT).

В процессе инспекции можно одновременно задействовать оба модуля – оптический и рентгеновский – либо каждый в отдельности. При поставке машины система комплектуется только рентгеновским модулем с возможностью последующего дооснащения модулем АОИ.

В АОИ-системе, снабженной прецизионными линейными двигателями, используется усовершенствованный высокопроизводительный модуль оптических камер XM, который обеспечивает 3D-инспекцию паяных соединений

SMD- и THT-компонентов с разрешением 8 мкм, гарантируя, например, обнаружение нарушений компланарности не только выводов, но и самих компонентов, а также поиск других дефектов. Благодаря камерам высокого разрешения 3D-система АОИ способна inspectировать форму и объем галтелей, компонентов высотой до 30 мм даже при плотном монтаже.

Применение четырех или восьми угловых камер исключает эффект тени, что позволяет обнаруживать сложные для инспекции дефекты, например поднятые выводы у компонентов с мелким шагом. С помощью угловых камер можно также получить дополнительные изображения для станции верификации. Скорость инспекции достигает 65 см²/с.

Благодаря унифицированному ПО vVision и vVerify доступны данные о результатах инспекции сразу с обоих модулей в удобном оператору виде. Интуитивный интерфейс ПО адаптирован для сенсорного управления. Система оснащена обширной библиотекой дефектов, что дает возможность оператору даже с начальным уровнем подготовки оценивать обнаруженные погрешности.

Российский партнер Viscom – компания «Остек-СМТ», с которой мы сотрудничаем уже несколько лет, – помогает с поставкой нашего оборудования и реализацией комплексных проектов заказчиков в области производства электроники, обеспечивает клиентов качественной сервисной поддержкой и организует обучение специалистов для работы на нашем оборудовании.



3D-система автоматической оптической инспекции S3016 ultra: слева – внешний вид; справа – печатная плата, установленная внутри системы



Джей Цой

Компания Mirtec менеджер по глобальным продажам Джей Цой (Jay Choi)

На выставке productronica 2019 компания Mirtec впервые продемонстрировала новейшую линейку оборудования для оптической 3D-инспекции, сочетающего преимущества муаровой и лазерной технологий. Сегодня проекционная технология на основе интерференционного муара широко используется в 3D-системах автоматической оптической инспекции (АОИ), поскольку она

достаточно проста в реализации и подходит для многих приложений. Однако эта технология не лишена недостатков.

Повышенная сложность и плотность компоновки современных печатных плат вызывает проблемы, связанные с эффектом затенения, когда компоненты могут быть заслонены соседними более высокими элементами. Кроме того, в производственном процессе все более широкое применение находят компоненты и материалы с отражающей поверхностью. Изменение высоты таких компонентов с помощью муаровой технологии затруднено, поскольку отражения и интенсивные помехи не позволяют обеспечить высокое качество изображения и точность измерений. Это ограничивает применение муаровой технологии, которая не соответствует высоким требованиям ответственных применений.

Попытки преодолеть эти ограничения с помощью дополнительных проекторов, предиктивных алгоритмов и программной обработки исходных данных ведут к повышению стоимости оборудования, уменьшению скорости и искажению данных, что снижает точность результатов.

Компания Mirtec разработала линейку 3D-систем АОИ – Alpha, отвечающих самым высоким требованиям современного производственного процесса. Оборудование, сочетающее в себе фирменную технологию Hybrid 3D и лазерную технологию, выполняет прецизионные измерения вне зависимости от таких факторов, как высокая плотность компоновки печатной платы и характеристики материалов. Данный подход, обеспечивающий превосходную четкость краев изображения, требует существенно меньшей программной фильтрации исходных данных по сравнению с конкурирующими системами. Это положительно сказалось на качестве получаемых изображений, что особенно важно для контроля паяных соединений, и повышении скорости процесса.

На нашем стенде представлены две машины нового поколения – Alpha.AOI и Alpha.SIP.

Alpha.AOI – это 3D-система АОИ, в которой реализована улучшенная фирменная технология Hybrid 3D, позволяющая получать более детальное трехмерное изображение по сравнению с машинами предыдущего поколения. Она работает быстрее и обеспечивает измерение высоты компонентов до 35 мм, что значительно превосходит показатель (25 мм) предыдущих машин.

Еще одна мировая премьера – 3D-система АОИ Alpha.SIP платформы MV-9, в которой наряду с технологией муаровой инспекции применена лазерная технология для точного измерения высоты компонентов. Это машина класса high-end снабжена линейными



3D-система автоматической оптической инспекции Alpha.AOI



3D-система автоматической оптической инспекции Alpha.SIP

двигателями, в отличие от Alpha.AOI, где в качестве приводов используются шарико-винтовые пары (ШВП). Благодаря лазерной технологии Alpha.SIP подходит для использования в полупроводниковом производстве, где широко применяются материалы с отражающей, зеркальной поверхностью.

Следует отметить, что в программном обеспечении для нового поколения систем АОИ от Mirtec используются алгоритмы искусственного интеллекта и глубокого обучения для минимизации ошибок оператора и стандартизации процесса программирования. ПО автоматически анализирует структуру печатной платы, определяет тип каждого компонента и параметры процесса, что обеспечивает максимальную эффективность. Кроме того, для успешной эксплуатации этих машин достаточно базовой подготовки оператора.

ООО «ЛионТех» – надежный, долгосрочный партнер компании Mirtec в России, с которым заключен договор об эксклюзивных условиях поставок систем АОИ для производителей электроники в России и странах СНГ.



ООО «ЛионТех»

Долгосрочный партнер компании **Mirtec** в России с эксклюзивными условиями поставок систем АОИ для производителей электроники в России и странах СНГ.



Дарья Яргомская

**Компания «Диполь»
заместитель директора ООО «Диполь-Производство»
по маркетингу
Дарья Яргомская**

Компания «Диполь», успешно работая на российском рынке, более 10 лет назад также вышла и на рынок Европы со своей промышленной и антистатической мебелью под брендом VIKING. Продукция VIKING производится на заводе в пригороде Санкт-Петербурга, г. Сестрорецке, и оттуда поставляется по всей России, в страны ближнего зарубежья, Европы и на Ближний Восток.

В последнее время мы практически каждый год участвуем в выставках productronica и electronica и сегодня представляем нашу продукцию в Мюнхене уже восьмой раз. Здесь на стенде представители головного офиса работают вместе с коллегами из нашего европейского подразделения. Европейский офис компании «Диполь» находится в Чехии, в Праге; под Прагой также расположен склад, из которого продукция поставляется нашим дистрибьюторам и заказчикам во все страны Европейского Союза, Великобританию и другие близлежащие страны. Логистическая инфраструктура европейского офиса поддерживается автоматизированной системой: после принятия заказа все операции, вплоть до отгрузки, выполняются без участия человека, что позволяет коллегам из европейского офиса сосредоточиться на общении с заказчиками, продвижении и продажах продукции.

Продажами в страны ближнего зарубежья и неевропейские страны, так же как и продажами по России, занимается коммерческий отдел головной компании. Последнее время активно работаем в регионах Ближнего Востока, там у нас есть несколько локальных дистрибьюторов, работающих в таких странах, как Израиль, Арабские Эмираты, Саудовская Аравия, Иран. Здесь есть свои сложности, например, вопрос организации складских запасов: продукция крупногабаритная, присутствие в удаленных регионах экономически оправдывается лишь при больших объемах продаж.

Появляются и новые контакты; так, изучается перспектива поставок в США, Канаду, Латинскую Америку. Представители этих стран каждый год заходят

к нам на стенд, интересуются продукцией, но поставки в те регионы – непростой процесс, связанный и с юридическими, и с организационными, и с логистическими вопросами.

Мы определенно видим эффект от участия в крупных международных выставках: стенд посещают люди из самых разных стран, континентов и отраслей промышленности. В последние годы значимая часть посетителей – наши постоянные заказчики, у которых уже стоит мебель и оборудование VIKING, и они приходят, чтобы посмотреть, что еще мы можем предложить. Приносят фотографии, показывают продукцию и свои производственные помещения, оснащенные нашей мебелью, делятся успехами – и это особенно приятно.

Если говорить о новинках, которые мы показываем на этой выставке, то стоит начать с линейки шкафов сухого хранения серии DC. Это наша последняя разработка, в которой реализованы в том числе функции, которые не может предложить аналогичное оборудование европейских производителей. К слову, в России мы уже представляли эти шкафы на выставке ElectronTechExpo несколько месяцев назад и к настоящему моменту уже поставляем их на российские предприятия.

Шкафы сухого хранения серии DC используются для хранения влагочувствительных компонентов, материалов, деталей и узлов при ультранизких значениях влажности; они обеспечивают диапазон поддерживаемых значений относительной влажности от 1 до 50%. Интересная особенность шкафов новой линейки – в их конструкцию введена система внутренней светодиодной подсветки, цвет которой сигнализирует о состоянии шкафа: при открытии любого из отделений цвет подсветки белый, во время выхода на режим – желтый, в установившемся режиме поддержания заданного значения влажности – зеленый.

Шкафы также могут управляться дистанционно, через специально разработанное программное обеспечение, позволяющее задавать и отслеживать параметры шкафа и собирать статистику. Мы предлагаем широкую линейку моделей разных типоразмеров, с разным количеством отделений, различной окраской корпуса. В России это оборудование успешно продается, и здесь, на выставке productronica, мы видим большой интерес к нему со стороны наших партнеров и клиентов. Тот 6-дверный экземпляр, который мы осмотрели, уже продан и по окончании выставки уедет в Ирландию.



Одна из моделей обновленной линейки шкафов сухого хранения серии DC. Система внутренней светодиодной подсветки позволяет определить состояние шкафа мгновенно и практически с любого расстояния в пределах производственного помещения. Состояния шкафа: а – открыта дверь одного из отделений; б – шкаф выходит на заданный режим; в – шкаф в режиме поддержания установленного значения относительной влажности

Другая новинка – рабочий стол серии СИГМА ЭЛЕКТРИК. Это рабочее место на автоматическом подъемном механизме; простым нажатием кнопки на столешнице либо удаленно, через приложение на телефоне, высоту столешницы можно изменять от 635 до 1285 см от уровня пола. Столь широкий диапазон обусловлен новыми требованиями по охране труда, появляющимися в западных странах: человек не должен всю смену сидеть или стоять, у него должна быть возможность менять положение. Отсюда и такое высокое значение высоты регулировки столешницы в крайнем верхнем положении – оно рассчитано на стоящего работника ростом более 185 см.

В некоторых странах Северной Европы эти требования уже введены как обязательные, и базирующиеся там компании заинтересованы именно в рабочих местах с автоматической регулировкой и готовы платить за такое оборудование. В России более популярны бюджетные рабочие места, но мы прогнозируем некоторый спрос и на наиболее продвинутые технологичные модели.

Кроме того, в нашей экспозиции представлены и уже известные рынку и партнерам рабочие места разных серий, системы хранения, передвижные элементы, стулья – словом, весь спектр продукции, доступной как российским, так и иностранным заказчикам.



Рабочий стол серии СИГМА ЭЛЕКТРИК: а – верхнее положение столешницы; б – для изменения высоты столешницы достаточно нажать кнопку