Тримакс — шаг вперед в технологии высококачественной отмывки печатных узлов

Василий Афанасьев, ведущий инженер, ЗАО Предприятие ОСТЕК

Данная статья посвящена установке нового поколения Тримакс компании Aqueous Technologies, предназначенной для струйной отмывки печатных узлов. Рассматриваются принцип действия установки и реализуемые ею технологические операции; дается описание функциональных и конструктивных особенностей.

Скоро исполнится два года, как автоматические установки струйной отмывки серии SMT американской компании Aqueous Technologies при нашем непосредственном участии пришли на российский рынок. Эти установки завоевали большую популярность среди отечественных производителей электроники. В выпуске бюллетеня «Поверхностный монтаж» № 12 за 2005 год была опубликована ознакомительная статья, предшествующая началу поставок SMT, а в № 4 за 2007 год — статья, в которой можно найти подробную информацию о принципе работы установок серии SMT и об их модификациях.

Сегодня мы представляем установку струйной отмывки нового поколения — **Тримакс** (см. рис. 1), реализованную на базе самой популярной модели SMT-1000.

Как и подобает уважающей себя компании, Aqueous Technologies всегда поддерживала обратную связь со своими клиентами, тщательно исследуя степень удовлетворенности оборудованием, собирая отзывы и пожелания, причем не только напрямую от заказчиков, но и от крупнейших своих дистрибьюторов. Отрадно, что предложения заказчиков ЗАО Предприятие ОСТЕК, представленные нами президенту компании Aqueous Technologies Майку Конраду, были приняты к рассмотрению и в полной мере реализованы в установке струйной отмывки **Тримакс**.

Разумеется, непревзойденные достоинства установок SMT-1000 сохранились и в **Тримакс** — это высочайшее качество отмывки, полностью автоматизированный процесс, удобный интерфейс, простота в техобслуживании, современный дизайн. Вместе с тем, был применен ряд новых технических решений, о которых и пойдет речь в этой статье.

Для этого вспомним принцип работы установок струйной отмывки, но уже применительно к **Тримакс**.

ПРИНЦИП РАБОТЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК СТРУЙНОЙ ОТМЫВКИ ТРИМАКС

Установки струйной отмывки компании Aqueous Technologies объединяют три технологические операции — отмывку печатных узлов (ПУ) моющим раствором, ополаскивание деионизованной водой и сушку — в единый автоматизированный процесс, не требующий вмешательства оператора.

В качестве промывочного материала должны использоваться жидкости на водной основе, поэтому, чтобы получить моющий раствор, концентрат в необходимой пропорции разбавляется водой.

Моющий раствор хранится в специальном баке внутри станины установки. Для пополнения или корректировки уровня моющего раствора в установке **Тримакс** расположен дополнительный бак для концентрата. Добавление концентрата или деионизованной воды в основной бак может осуществляться при помощи специальных дозирующих устройств, управление которыми расположено на лицевой панели установки. Индикаторы датчиков уровня моющего раствора и концентрата в баках так же находятся на лицевой панели, что избавляет оператора от необходимости «заглядывать под крышку» для определения необходимости пополнения уровня.

Подготовленные к отмывке ПУ помещаются вертикально под небольшим углом в корзину, которая загружается в камеру отмывки. В **Тримакс**, так же как и в SMT, реализована запатентованная система Focus Wash, включающая в себя держатели с форсунками специальной конструкции и механизм перемещения корзины с ПУ. После запуска процесса отмывки держатели с форсунками, которые расположены сверху и снизу камеры, вращаясь, осуществляют отмывку печатных узлов струями под большим давлением. При этом корзина с ПУ совершает возвратно-поступательные движения по специальным направляющим. Это необходимо для максимально полного, без «теневых» зон, покрытия струями всей поверхности ПУ.

Одним из основных отличий установки **Тримакс** является дополнительный резервуар, расположенный непосредственно под камерой отмывки (см. рис. 2). Перед циклом отмывки или ополаскивания первоначально

Рис. 1. **Установка автоматической струйной отмывки Тримакс**

Рис. 2. **Резервуар предварительного наполнения с датчиком уровня (вид из камеры отмывки)**

Рис. 3. **Фронтальная панель установки Тримакс**

Рис. 4. **Нижний сектор фронтальной панели**

происходит наполнение именно данного резервуара необходимым количеством (около 10 литров) моющего раствора или деионизованной воды, а уже из него насосом осуществляется подача жидкости в камеру через форсунки. В резервуаре смонтированы датчики уровня, что исключает возможность перелива или холостой работы установки в случае отсутствия подачи жидкости.

В этом же резервуаре осуществляется нагрев моющего раствора, что значительно экономит время, т.к. раньше приходилось нагревать около 50 литров жидкости, находящихся в баке, а сейчас только те 10 литров, которые находятся в резервуаре и используются в цикле отмывки.

На первом этапе процесса моющий раствор циркулирует по замкнутому контуру. Из основного бака раствор подается в резервуар предварительного наполнения, где нагревается до заданной температуры, оттуда, распыляясь через форсунки, поступает в камеру отмывки и стекает обратно в резервуар. В этой замкнутой системе применяются две ступени фильтрации: мелкая металлическая сетка на сливе из камеры отмывки, которая задерживает возможные механические загрязнения, удаленные с ПУ, и механический фильтр на выходе из насоса, подающего раствор. Степень загрязнения фильтров определяется по манометрам, расположенным на лицевой панели установки, таким образом, не надо никуда заглядывать или демонтировать фильтр, чтобы проверить его состояние. Оператор может ориентироваться на понижение давления на манометрах. Это будет сигналом к тому, что фильтры необходимо прочистить. По истечении времени процесса моющий раствор из резервуара сбрасывается в основной бак. Для уменьшения расхода раствора в начале следующего этапа система выдерживает некоторое время для его сбора с печатных узлов и стенок камеры.

Следующим этапом технологического процесса является ополаскивание ПУ. Для достижения максимально качественного результата при ополаскивании должна использоваться деионизованная вода. При отсутствии на предприятии источника деионизованной воды необходимо обеспечить подключение к установке струйной отмывки внешнего деионизатора.

При ополаскивании деионизованная вода подается в резервуар предварительного наполнения. Далее вода циркулирует в замкнутом контуре по той же схеме, что и моющий раствор: резервуар — насос — фильтр — камера отмывки — фильтр — резервуар. После завершения каждого этапа отработанная вода сбрасывается в канализацию. На сливе установки смонтирован дополнительный фильтр, препятствующий попаданию в сточные воды механических загрязнений, оставшихся на печатных узлах. Количество ополаскиваний задается программно. Кроме того, оператор может задать требуемое значение удельного сопротивления сбрасываемой воды (установка осуществляет измерение этого параметра) и запрограммировать установку на один из двух вариантов действий. Первый вариант — при достижении водой заданного значения сопротивления за неполное количество предписанных оператором циклов установка может доработать все циклы до конца. Второй вариант — установка может прекратить ополаскивание и перейти к сушке. «Поведение» установки задается в настройках системы. Более того, отслеживая значение сопротивления воды, оператор может получить первоначальную косвенную оценку качества отмывки.

Конечно, технологический процесс был бы не полным без сушки. Установки **Тримакс** оборудованы вентилятором и нагревателями воздуха суммарной мощностью 11 кВт, что обеспечивает максимально эффективную сушку ПУ после ополаскивания. Благодаря этому время полного процесса, включая отмывку, ополаскивание и сушку, занимает всего от сорока минут до одного часа в зависимости от сложности конструкции ПУ и количества ПУ в корзине.

ДРУГИЕ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВОК ТРИМАКС

Помимо упомянутых выше особенностей, таких как расположенные на лицевой панели индикаторы уровня и манометры, резервуар предварительного наполнения и дополнительный бак для хранения концентрата (см. рис. 3, 4), установки **Тримакс** имеют еще ряд отличий от своего предшественника.

Так как и моющий раствор, и деионизованная вода циркулируют практически по одному контуру, во время первого цикла ополаскивания неизбежен вынос водой некоторого количества раствора, оставшегося на стенках камеры отмывки и в соединительных трубах. В установках струйной отмывки компании Aqueous Technologies постоянно реализовываются технические решения

позволяющие сократить количество выносимого раствора, что выгодно выделяет это оборудование от аналогов. В частности, в установках серии SMT использовались два насоса: один для отмывки, другой для ополаскивания. Использование разных контуров дало возможность избежать смешивания моющего раствора с водой для ополаскивания. По нашим подсчетам вынос раствора составлял всего 300 мл, то есть, примерно 100 мл концентрата.

Работая над установками **Тримакс**, инженеры Aqueous Technologies применили новое конструктивное решение, позволяющее чуть ли не втрое сократить вынос раствора по сравнению с SMT. Теперь для обоих процессов, отмывки и ополаскивания, используется один насос, но расположенный вертикально (см. рис. 5). Попутно избавились от клапанов переключения между контурами, которые при закрывании удерживали некоторое количество раствора. Стекая из отмывочной камеры и резервуара предварительного наполнения, раствор попадает в насос, который принудительно направляет его обратно в бак.

Еще одним новым решением, воплощенным в установке **Тримакс**, стала замена всех пластиковых коммуникационных трубок на трубки из нержавеющей стали. При этом было уменьшено количество резьбовых соединений, что существенно снижает риск протечек гидросистемы при отмывке высокоактивных флюсов и при работе с самыми современными моющими растворами.

Система управления установкой **Тримакс** практически осталась неизменной. Это сенсорная панель с диагональю 264 мм, расположенная на удобной высоте. Программирование машины доступно оператору даже с минимальным уровнем подготовки. На экране отображаются все текущие параметры процесса, отслеживается периодичность регламентных работ, а в памяти хранятся статистические данные (см. рис. 6). Теперь это даже не опция, а стандартный пакет. Кстати, уровень доступа к внешним и внутренним настройкам установки может быть индивидуальным, и, если вы не хотите, чтобы оператор вносил изменения в настройки, то можете защитить их паролем.

Дополнительно под дисплеем находится порт USB для записи документированных статистических данных на внешний носитель.

В заключение необходимо добавить, что системы **Тримакс** так же доступны в исполнении II, III и IV , что означает две, три и четыре установки струйной отмывки, смонтированные на одной раме рядом друг с другом. Такое исполнение позволяет увеличить производительность в два, три и четыре раза соответственно (см. табл. 1), при этом стоимость «мультикамерных» машин будет значительно ниже, чем при приобретении двух, трех или четырех отдельно стоящих установок. Так же разработано экономичное исполнение установок для отмывки только водосмываемых флюсов — **Тримакс-3** (замкнутый контур).

Итак, вы познакомились с установкой струйной отмывки нового поколения Тримакс, которая воплотила в себе все самые последние технические решения, основанные на опыте признанного мирового лидера в области производства оборудования для отмывки — компании Aqueous Technologies. Высокое качество отмывки, удобство управления, безопасность и надежность — отличительные особенности оборудования этой компании, и мы уверены, что Тримакс ждет еще больший успех, чем SMT-1000.

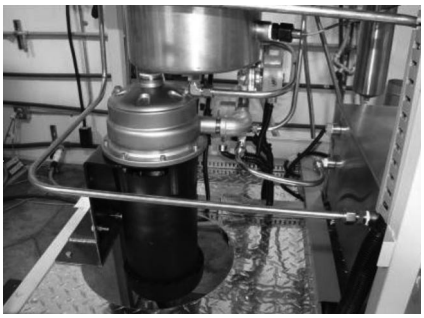

Рис. 5. **Вертикальный насос, расположенный под резервуаром предварительного наполнения**

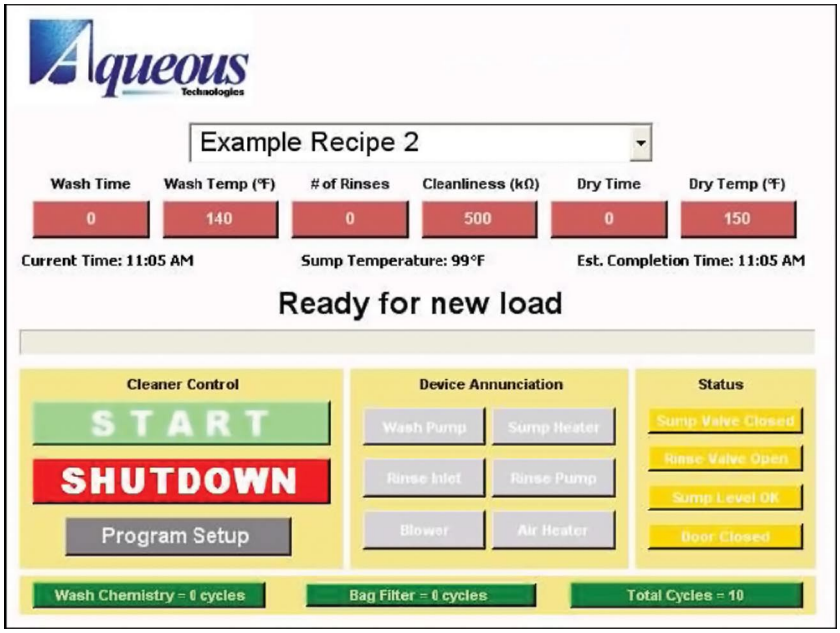

Рис. 6. **Окно задания параметров техпроцесса**

Табл. 1. **Производительность установок Тримакс**

Размер ПУ (мм)	Производительность (за цикл)			
	ТРИМАКС II	ТРИМАКС III	ТРИМАКС IV	ТРИМАКС
127 × 127	224	336	448	112
203 × 203	112	168	224	56
304 × 304	56	84	112	28
457 × 457	28	42	56	14

ЛОКАЛИЗАТОР НЕИСПРАВНОСТЕЙ
НА КОМПОНЕНТНОМ УРОВНЕ
SFL 3000

- Локализация неисправностей на компонентном уровне без подачи питания на проверяемый электронный модуль – методом ASA (Аналоговый сигнатурный анализ)
- Автоматизированный процесс тестирования
- Программирование по эталонному модулю в режиме самообучения
- Тестирование многовыводных компонентов – ИМС и разъемов с помощью мультиплексора
- Тестирование смонтированных электронных узлов через краевой разъем
- Обнаружение неисправных конденсаторов, транзисторов, симисторов и ИМС без выпаивания их из электронных модулей
- Функция RLC – для распознавания типов SMD компонентов на платах и определения их номиналов
- Возможность работы автономно, а также на рабочем месте, оснащенном ПК

Локализатор успешно прошел испытания на базе предприятия, а также в независимой лаборатории на соответствие требованиям ГОСТ Р (Сертификат соответствия №РОСС RU.ТН02.В02909)

SOVTEST
ВАШ ПАРТНЕР ПО КАЧЕСТВУ

www.sovtest.ru • info@sovtest.ru

НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

Метод калибровки SMT-оборудования

Компания CeTaQ объявила, что может оценить точность работы любого SMT оборудования с помощью своего мобильного метода измерений (mobile measurement method).

Компания предлагает измерительную станцию CmController Compact5 для калибровки SMT сборочных автоматов, принтеров и диспенсеров. С ее помощью можно произвести качественный анализ и оптимизацию SMT оборудования и производственных процессов.

Предложенный метод основан на замене печатной платы ее стеклянным аналогом. Стеклянная плата обладает всеми свойствами своего стеклотекстолитового аналога с точки зрения обеспечения нормального хода процесса. Компания утверждает, что если машина способна изготавливать стандартные печатные платы, то она (компания) может оценить ее точностные характеристики.

Метод хорошо работает на любом оборудовании от любых брэндов. CeTaQ может оценивать технические характеристики принтеров трафаретной печати, диспенсеров для нанесения адгезивов, оборудования для установки компонентов на платы, оборудования для монтажа pitch/flexible компонентов, систем технического зрения (AOI), «живых» чипов, «живых» QFP приборов, термокомпрессионные установки для приварки алюминиевых выводов, оборудование для создания этикеток, машин на совместимость с IPC-9850, печей оплавления, лазерных систем маркировки.

Компания постоянно совершенствует методику проведения измерений, стремится к лучшему пониманию поведения машин и хода процесса.

www.cetaq.com

НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

Mustang — новая система автоматического оптического контроля (AOI) от Camtek

Израильская компания Camtek предлагает новую систему AOI Mustang для автоматического оптического контроля собранных печатных плат с высокой плотностью компоновки для современных мобильных приборов.

Первые приборы Mustang Model 600 уже отправлены потребителям. Компания продемонстрировала новую установку на выставке KPCA (23-25 апреля, Сеул, Корея).

Система Mustang обеспечивает надежное выявление дефектов, высокую степень автоматизации, кассетную загрузку и выгрузку плат, их сортировку по размерам и типам.

Сдвоенная осветительная система оптимизирована для выявления наиболее сложных для обнаружения дефектов в металлических покрытиях и паяльных масках. Автоматическая система классификации дефектов, используемая в установке, позволяет выявлять несоответствия на обеих сторонах платы, контролировать платы сотовых телефонов, цифровых камер и различных медийных продуктов.

«Печатные платы с плотной компоновкой намного чувствительнее к дефектам, — говорит Ювал Агами, вице-президент Camtek, отвечающий в компании за направление контроля PCB. — На конечных операциях сборки вероятность появления дефектов возрастает. Многие компании переходят от визуального контроля с использованием микроскопов к автоматическому оптическому контролю. В ответ на потребность рынка в быстром и надежном приборе, компания разработала систему Mustang, способную выявлять максимальное число дефектов».

www.russianelectronics.ru

НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

Loctite 5210 — тиксотропный компаунд быстрого отверждения от Henkel

Компания Henkel предлагает тиксотропный силиконовый компаунд быстрого отверждения Loctite 5210 для защиты приборов в жестких условиях эксплуатации.

Loctite 5210 разработан в качестве альтернативы термоклеям. Материал не вызывает коррозии, полимеризуется при комнатной температуре, может быть использован для крепления проводников, выборочной герметизации, для демпфирования вибраций, а также для ремонтных и восстановительных работ.

www.russianelectronics.ru