

Установка автоматического электрического контроля

смонтированных печатных плат летающими щупами производства фирмы HIOKI серии 1240. Проверка качества паяных соединений электрическим тестированием

Современные системы электрического контроля применяются как отдельно, так и в комплексе с другими системами инспекции. Причем кроме электрического контроля они осуществляют контроль качества пайки и простые функции визуальной инспекции. Для тестирования BGA-компонентов такие системы требуют разработки определенной конструкции плат и применения соответствующих компонентов. В этом случае возможно проведение инспекции и программирование BGA-компонентов.

Системы AOI — дорогостоящие, сложные в эксплуатации, обслуживать их должен опытный и грамотный сотрудник. Но эти системы не дают однозначного ответа, является ли изделие качественным или бракованным. И производитель вынужден для проверки работоспособности изделия разрабатывать специальные приборы (оборудование), с помощью которых можно определить работоспособность изделия, а также найти причины отказов. В итоге производитель несет дополнительные расходы, отвлекает своих высококвалифицированных специалистов и, наконец, теряет драгоценное время.

Алексей Леонов

Leonov@absolut.spb.ru

Что такое «плохой» контакт?

«Плохим» называют контакт, при котором есть электрический контакт между установленной ИС и контактной площадкой на печатной плате, но по причине «плохой» пайки сила или площадь паяного соединения недостаточна.

Какое влияние оказывает «плохой» контакт?

В связи с наличием электрического контакта существующую проблему невозможно выявить на этапе поставки изделия заказчику, однако через короткий промежуток времени на поверхности контакта может образоваться окисная пленка, изолирующая контакт и вызывающая нестабильную работу прибора. Малейшая вибрация также может привести к нарушению контакта. В связи с повсеместным распространением бессвинцовых припоев данная проблема становится еще более актуальной.

Проблемы при определении «плохого» контакта в случаях, когда не используются 4-контактные измерения сопротивления

Оборудование для внешней инспекции требует сложных настроек и не предоставляет возможности использовать его для инспекции после перепайки (ремонта). Методы определения на основе емкостной связи не могут определить «плохие» контакты там, где есть электрическая проводимость. Способы опре-

деления, основанные на ультразвуке, имеют узкий диапазон измерения и не позволяют проводить внутрисхемный контроль. Визуальная инспекция требует больших затрат на персонал, а качество проверки неизбежно зависит от человеческого фактора.

Единственным методом выявления проблемной пайки является 4-контактный метод

Для того чтобы определить ненадежное соединение, необходимо провести тестирование с помощью 4-контактного метода, используя оборудование с высоким разрешением и высокой точностью (рис. 1).

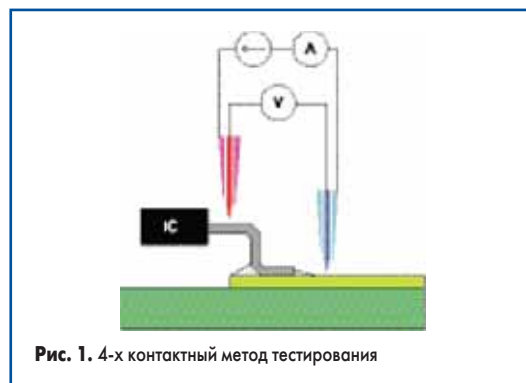


Рис. 1. 4-х контактный метод тестирования

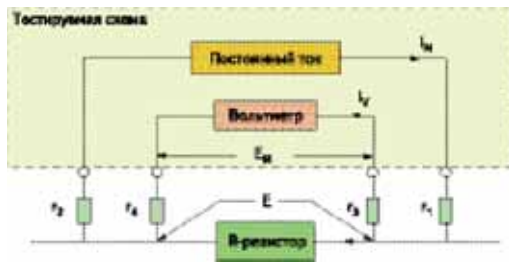


Рис. 2. Схема 4-х контактного метода тестирования

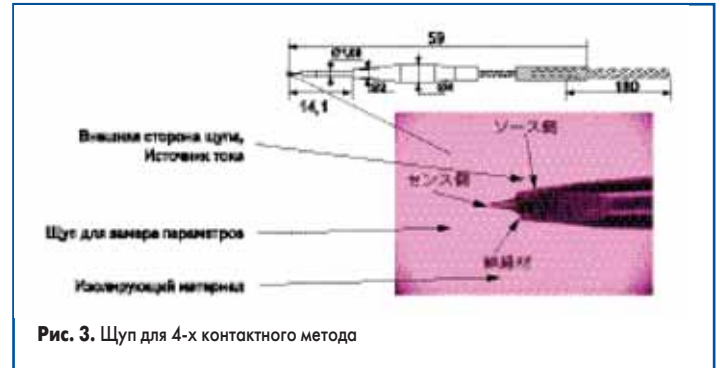


Рис. 3. Щуп для 4-х контактного метода

Поскольку сопротивление проводки и сопротивление контакта могут быть уравновешены, 4-контактный метод помогает определить малейшие изменения сопротивления.

В связи с тем, что входное сопротивление вольтметра высоко, тока практически нет. В результате перепад напряжения в r_3 и r_4 равен 0, измеренное напряжение E и перепад напряжения E_0 на обоих концах участка, где измеряется сопротивление R_0 , уравнивается, а влияние r_1-r_4 (сопротивление проводки и сопротивление контакта) не учитывается (рис. 2).

4-контактный метод и качество измерений

- Шаг щупа: ≤ 400 мкм (рис. 3);
- минимальный размер площадки: 300 мкм;
- минимальное разрешение: 191 нОм;
- высокоточная инспекция тестерами HiTESTER, при которой измерения проводятся в миллиомах;
- измерение широкого диапазона малых сопротивлений. Оборудование НИОКИ позволяет измерять малые сопротивления в диапазоне от 400 до 40 мОм;
- 4-контактный метод позволяет контролировать наличие контакта. Таким образом, можно проводить тесты, позволяющие дифференцировать ошибки из-за «плохого» контакта паянного соединения и ошибки контактирования щупа с тестируемой площадкой.

Инспекция ИС, проводимая 4-контактным методом, не подвержена влиянию контактного сопротивления или сопротивления проводки (рис. 4).

Такая инспекция предоставляет возможность определения дефекта «плохого» контакта с малой площадью сечения и дефекта поверхностного касания контактной площадки выводом ИС, которые имеют электрическую проводимость.

Контактное сопротивление между выводами ИС и контактной площадкой платы может быть измерено с высокой точностью с по-

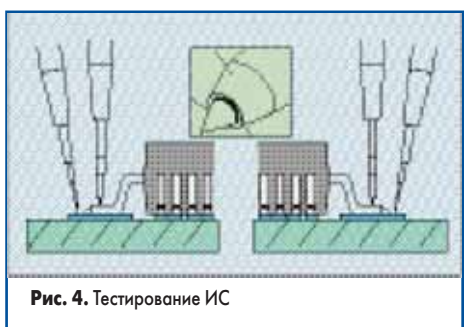


Рис. 4. Тестирование ИС

мощью 4-контактного метода определения сопротивления, после чего проводится сравнение с имеющимися данными.

Визуальный контроль используется в тех случаях, когда провести электрический контроль невозможно. Визуальный контроль, проводимый на установке 1240 с использованием CCD-камеры, позволяет выполнить простой оптический контроль компонентов, электрическое тестирование которых провести не удалось (рис. 5).

Данный режим позволяет проверить наличие бескорпусного компонента и его полярность. Режим настройки применяется при ана-

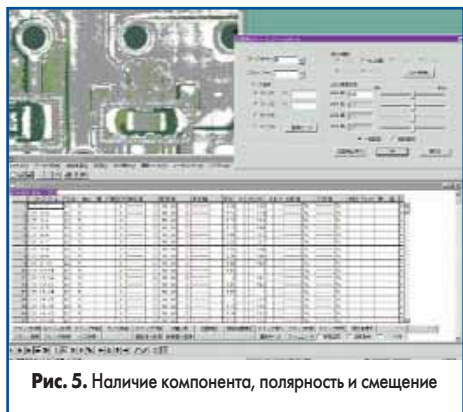


Рис. 5. Наличие компонента, полярность и смещение

лизе смещения компонента. Дополнительно камера разрешает провести анализ компонентов, находящихся за ИС, и другие чип-компоненты. CCD-камера может использоваться и для других функций.

Данные по корректировке положения и данные визуального исследования отражаются на рабочем мониторе.

При тестировании выявляются изделия, имеющие скрытые дефекты, вызванные не только оплавлением выводов ИС, но и плохими контактами (рис. 6).

Тестирование позволяет определить и оценить снижение качества пайки при монтаже с высокой плотностью и бессвинцовой пайке.

Полученные в результате тестирования данные о сопротивлениях используются для даль-



Рис. 6. Данные визуальной инспекции отражаются на рабочем мониторе

нейшего анализа. К данным предыдущего процесса можно быстро обратиться как к информации, необходимой для управления процессом.

«Плохое качество пайки» (недостаточное количество припоя)

«Плохое качество пайки» обеспечивает электрический контакт между выводом компонента и контактной площадкой платы, но имеет сопротивление, как правило, на несколько мОм выше нормального значения (рис. 7).



Рис. 7. Плохое качество пайки

«Плохой контакт» (непривай, привой отсутствует)

«Плохой контакт» обеспечивает электрический контакт между выводом компонента и контактной площадкой платы, но сопротивление, как правило, на несколько десятков или даже сотен мОм выше нормального значения (рис. 8).



Рис. 8. Недостаточно припоя

«Плохой контакт» (холодная пайка)

Припой под выводом не успел образовать хорошее механическое соединение. Даже если вывод компонента касается припоя и контактной площадки, сопротивление, как правило, на несколько десятков или даже сотен мОм выше нормального значения (на рис. 9 видно, что вывод компонента свободен от припоя и как бы вдавлен в него).

Система НИОКИ 1240-01 позволяет быстро тестировать большое количество плат, бес-

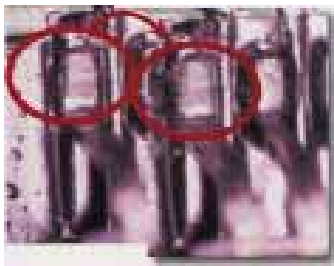


Рис. 9. Холодная пайка

печивает высокоточную надежную инспекцию с максимальной скоростью тестирования 40 шагов/мин и имеет много дополнительных возможностей (рис. 10).

Система НЮКИ 1240-02 также идеально подходит для выявления «плохих» контактов с максимальной скоростью тестирования — 30 шагов/мин.

Система имеет простую, встраиваемую в линию, конструкцию оборудования. Модульные периферийные системы и структура системы разработаны для обеспечения высокой

гибкости, с целью удовлетворения всех требований и запросов. Дополнительно возможна установка специального управляющего модуля, подключаемого с помощью платы расширения.

После ввода данных и таблиц связей встроенная функция АТG автоматически формирует программу перемещения и движения щупов в зависимости от типа платы. Порядок и путь перемещения для тестирования создается автоматически и позволяет сделать процесс максимально эффективным.

Точность установки щупа составляет ± 100 мкм, а повторяемость движения — ± 50 мкм. Подобная точность разрешает тестировать платы с высокой плотностью монтажа и малым шагом выводов компонентов.

Минимальный интервал хода щупа 0,2 мм (0,5 мм при 4-контактном методе). Это помогает также тестировать платы с небольшим расстоянием между проводниками, где щупы зажимного типа («ложе гвоздей») не позволяют произвести тестирование. Возможно тестирование установленных компонентов высотой до 38,2 мм.

Электрический метод тестирования гарантирует высокую надежность процесса.

Подробнее о возможности электрического тестирования ВGA-компонентов читайте в следующих номерах.



Рис. 10. Электрический тестер 1240 с дополнительными модулями погрузки и разгрузки

АБСОЛЮТ
Санкт-Петербург, ул. Тамбасова д. 12
(812) 572-82-25, 572-82-26, 572-82-27

Материалы и инструменты для поверхностного монтажа и сборки

- паяльные пистолеты, припой и флюсы **KESTER**
- паяльные и ремонтные станции **TAIYO ELECTRIC**
- ручной монтажный инструмент **PIERGIACOMI**
- электростатическая защита **CANESPA**
- электрические отвертки **KOLVER**

www.absolut.spb.ru

Altium Designer получил престижную награду на Международной конференции DesignCon '2007

На Международной конференции DesignCon '2007, прошедшей в г. Санта-Клара (США, шт. Калифорния) в конце января, комплексный пакет разработки электронных систем Altium Designer 6 компании Altium Limited был признан лучшим в своей номинации и получил награду Design-Vision от Международного инженерного консорциума IEC.

С появлением Altium Designer 6 компания Altium принципиально изменила технологию проектирования, моделирования и отладки электронных средств: она предоставила всем разработчикам электроники возможность использовать весь потенциал современного поколения программируемых устройств для создания высокоинтеллектуального оборудования в кратчайшие сроки, независимо от базового знания основ ПЛИС и языков программирования HDL. В отличие от многочисленных аналогичных систем сторонних производителей, которые рассматривают разработку электронных средств как пошаговую работу в нескольких продуктах, Altium Designer 6 объединяет схемную, программную и аппаратную части в одной оболочке. Это позволяет разработчикам электроники максимально сосредоточиться на проекте для создания качественных электронных продуктов.

Компания Altium Limited (www.altium.com) является одним из ведущих разработчиков программного обеспечения для проектирования электронных устройств. Такие продукты компании, как Altium Designer (прежнее название Protel), P-CAD, Tasking и др., широко известны в мире и рекомендовали себя как удобные и надежные инструменты.

www.rodnik.ru