

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
Болгарская Академия наук
ООО «ЛИТТ»

ИННОВАТИКА-2017

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**XIII Международной школы-конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
20–22 апреля 2017 г.
г. Томск, Россия**

Под ред. А.Н. Солдатов, С.Л. Минькова

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Томск – 2017

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ S2088-IVVISION ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

К.Н. Пушин

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
e-mail: kostya.colours@list.ru*

APPLICATION OF OPTICAL INSPECTION SYSTEM S2088-IVVISION FOR PRODUCTION CONTROL AT THE ENTERPRISE OF RADIOTECHNICAL SPECIALITY

K.N. Pushin

National Research Tomsk State University

The introduction of optical inspection systems in the enterprise. Description of the optical inspection system S2088-IVVISION. The advantages and disadvantages of the system. The optimization of operational control of the enterprise.

Keywords: control system, defects, optical control.

Применение системы оптического контроля S2088-IvVision на предприятии радиотехнического профиля является одним из главных инструментов контроля продукции и выявления несоответствий после стадии сборки печатного узла. Автоматические системы оптического контроля производят контроль параметров на реальной плате в соответствии с заложенной в системе программой, определяющей технологические допуски для каждого компонента. При создании программы контроля используются стандартные библиотеки компонентов, поставляемые с системой и созданные непосредственно пользователем, а также используется сопряжение с системами САПР ПУ для ввода в программу данных о расположении контактных площадок компонентов.

В свою очередь системы автоматического оптического контроля можно поделить на два класса:

- системы начального уровня, которые производят контроль расположения компонентов на ПУ, но не контролируют качество паяного соединения
- системы высокого уровня, которые помимо контроля позиционирования компонентов в состоянии оценить качество паяного соединения.

Более того, контроль качества паяного соединения является одной из основных функций для систем оптического контроля высокого уровня. Оператор, анализирующий качество поверхности печатной платы, без

труда выделяет и распознает на изображении ее отдельные элементы (проводники, зазоры, посторонние предметы, некачественные элементы поверхности диэлектрика и т.д.). На объекты, которые его не интересуют в данный момент, он просто не обращает внимания и легко исключает их из анализа. Если его спросить, каким образом он отличает разные элементы печатной платы, он попытается назвать некоторые формальные признаки (размер и форма проводника, цвет и текстура диэлектрического основания), но вряд ли в процессе реальной работы он измеряет или пристрастно оценивает каждый элемент. Он просто зрительно узнает дефект, исходя из своего опыта.

Системы оптического контроля используют современную оптику, аппаратное и программное обеспечение, а также библиотеки различных алгоритмов нахождения дефектов. Эти алгоритмы работают на основании логических правил. Система получает изображение проверяемой печатной платы и сравнивает его с панелью эталонов, хранящейся в памяти системы. В качестве эталона могут быть использованы данные САД, фотошаблоны, а также эталонная печатная плата. Различные алгоритмы поиска дефектов анализируют несоответствия между проверяемой и эталонной панелями и принимают решение, являются ли данные различия дефектом или нет. Весь процесс принятия решений базируется на предпочтениях и установках пользователя [3]. Система контроля – это автономная система автоматического оптического контроля смонтированных печатных плат. Система контроля загружается через открытое устройство крепления для печатных плат, которое позволяет быстро производить перенастройку, а также повторный запуск контроля.

Информация об ошибках системы контроля классифицируется при помощи интегрированной станции проверки. После этого информация об ошибках может быть направлена на сервер SPC, на котором выполняется ее статистическая оценка [1]. Результаты проверки выводятся на мониторе станции проверки с указанием места ошибки и предложения по типу дефекта. Здесь можно также произвести их классификацию. Ошибки отражаются в виде отдельных изображений дефектов и обозначены на общем изображении с привязкой к позиции.

Система контроля S2088-IIvVision оснащена линейным защитным автоматом, который защищает систему от тока перегрузки. Кроме того, система оснащена ортогональным модулем с камерой, который делает снимки в системе контроля в вертикальном положении по отношению к печатной плате. Ортогональный модуль с камерой 8M-4SRW может проверять платы размером от 508×460 мм. В пару к ортогональному модулю

в системе присутствует комбинированный модуль, который позволяет проверять платы размером до 450×350 мм. Ортогональный модуль с камерой и модули AV можно комбинировать в одном устройстве записи изображений [1].

В таблице 1 представлен отчет, который составляет оператор после проведения проверки ПП в системе оптического контроля.

Т а б л и ц а 1

Отчет проверки ПП в системе оптического контроля

Дата проверки:	20.12.2016
Проект:	Радар-ММС
Наименование продукции:	ПП ЖНКЮ.342750.027
КД (спецификация):	ЖНКЮ.455433.022
Количество проверенных плат:	10
Номер партии:	10.2016
Заводские номера плат:	№34552-33562
Компоненты, не контролируемые инспекцией	DC5, DB4, CD7, FD1, DF6, AC3, CF2

Система оптического контроля идеально подходит для эксплуатации в условиях мелкосерийного многономенклатурного производства. Система обладает высокой универсальностью и функциональностью при компактных размерах и автономности и может осуществлять контроль на всех стадиях поверхностного монтажа: нанесение пасты, установка компонентов и контроль после пайки [2].

Преимущества:

- широкие возможности контроля, реализуемые в компактной установке;
- масштабируемая разрешающая способность;
- контроль компонентов с использованием угловых камер;
- высокая вероятность обнаружения дефектов по сравнению с визуальным контролем оператором;
- оптимизация качественного производства ПУ.

Система оптического контроля получила самое широкое распространение на всех эксплуатационных предприятиях, где она используется для выявления разнообразных дефектов. Несмотря на это, система имеет ряд существенных недостатков, снижающих эффективность контроля, а в некоторых случаях исключающая возможность его применения.

Недостатки:

- недостаточный уровень освещенности контролируемой поверх-

- ности, не позволяющий контролировать абсолютно все виды ПП;
- отсутствие возможности контролировать навесной монтаж компонентов на ПУ.

На предприятии радиотехнического профиля придерживаются мнения, что трудоемкость производства электронных модулей на печатных платах определяется затратами на проведение ремонта для устранения технологических дефектов. Затраты на устранение дефекта составляют, примерно 80–85% стоимости ремонта. Исходя из этого, предприятие, внедрило систему оптического контроля S2088-IIvVision, благодаря которой, предприятие минимизировало затраты на возможный ремонт электронных модулей. Говоря о статистике обнаружения дефектов с помощью системы оптического контроля, за 2016 г. системой оптического контроля было обнаружено 322 дефекта разного характера: скол на компоненте, непропай компонента, переворот компонента, и другие. На сегодняшний день, система демонстрирует положительный результат, и с уверенностью можно заявить, что ее внедрение пошло на пользу производству.

Литература

1. Руководство по эксплуатации S2088-IIvVision. – ViscomAG, 2013. – 192 с.
2. Универсальная настольная система [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ostec-smt.ru/catalog/equipment/aoi/universalnaya-nastolnaya-sistema-aoi-s2088-ii/> (Дата обращения 02.03.17).
3. Системы автоматического оптического контроля монтажа печатных плат [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.compitech.ru/html> (Дата обращения 13.02.17).