

Комплексные решения для производства устройств радиочастотной идентификации (RFID)

Дмитрий Леканов, специалист отдела микроэлектроники, ЗАО Предприятие Остек
 micro@ostec-smt.ru

По оценке аналитиков Deutsche Bank Research, к 2010 г. ёмкость рынка RFID-систем составит 22 млрд. евро. Для сравнения, в 2004 г. этот показатель был равен 1,5 млрд. евро. Как правило, системы радиочастотной идентификации в России внедряются впервые. Компания, устанавливающая RFID-систему, имеет возможность внедрять самые передовые разработки — необходимость в устаревшем оборудовании отпадает.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ УСТРОЙСТВ РАДИОЧАСТОТНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

RFID (*Radio Frequency Identification*) — радиочастотная идентификация) — метод автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах или RFID-метках.

Любая система радиочастотной идентификации состоит из считывающего устройства (считыватель, ридер или интеррогатор) и транспондера (он же RFID-метка, иногда также применяется термин RFID-тег) (см. рис. 1).

Большинство RFID-меток состоит из двух частей. Первая — интегральная схема (ИС) для хранения и обработки информации, модулирования и демодулирования радиочастотного (RF) сигнала и некоторых других функций. Вторая — антенна для приёма и передачи сигнала.

Существует несколько способов систематизации RFID-меток и систем:

- по рабочей частоте;
- по источнику питания;
- по типу памяти;
- по исполнению.

По типу источника питания RFID-метки делятся на:

- пассивные;
- активные;
- полупассивные.

ПАССИВНЫЕ RFID-МЕТКИ

Пассивные метки СВЧ- и УВЧ-диапазонов (860...960 МГц и 2,4...2,5 ГГц) передают сигнал методом модуляции отражённого сигнала

несущей частоты. Антенна считывателя излучает сигнал несущей частоты и принимает отражённый от метки модулированный сигнал. Пассивные метки ВЧ-диапазона передают сигнал методом модуляции нагрузки сигнала несущей частоты. Каждая метка имеет идентификационный номер. Пассивные метки могут содержать перезаписываемую энергонезависимую память EEPROM-типа. Дальность действия меток составляет 1...200 см (ВЧ-метки) и 1...10 м (СВЧ- и УВЧ-метки).

В настоящее время большинство систем радиочастотной идентификации построено на пассивных метках, работающих на частоте 13,56 МГц (диапазон средних частот) и не требующих для своей работы встроенной батареи.

АКТИВНЫЕ RFID-МЕТКИ

Активные RFID-метки обладают собственным источником питания и не зависят от энергии считывателя, благодаря чему они обычно имеют

гораздо больший радиус считывания (до 300 м). Активные метки обладают большими размерами и могут оснащаться дополнительной электроникой; больший, по сравнению с пассивными метками, объём памяти позволяет хранить больше информации для отправки приёмопередатчиком. Однако такие метки дороги, а у батарей ограничено время работы.

ПОЛУПАССИВНЫЕ RFID-МЕТКИ

Полупассивные или, как их иногда называют, полуактивные RFID-метки очень похожи на пассивные метки, но оснащены батареей, которая обеспечивает чип энергоснабжением. При этом дальность действия этих меток зависит только от чувствительности приёмника считывателя, и они могут функционировать на большем расстоянии и с лучшими характеристиками.

СТРОЕНИЕ RFID-УСТРОЙСТВА

Радиочастотная метка состоит из четырёх компонентов (см. рис. 2):

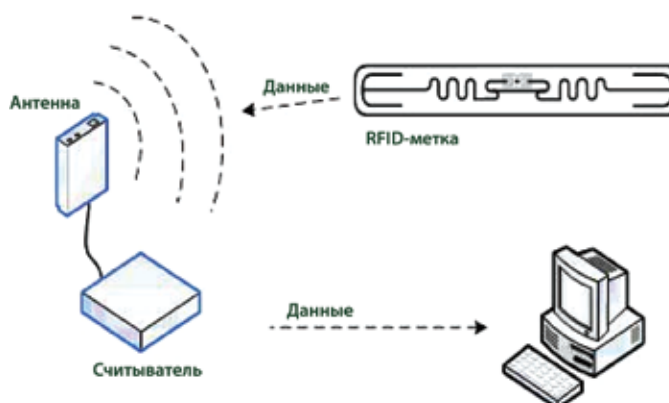


Рис. 1. Технология радиочастотной идентификации

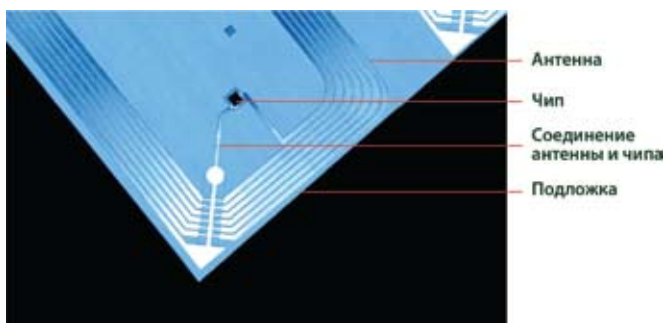


Рис. 2. Строение RFID-устройства

чип; антенна; соединение антенны и чипа; подложка.

ПРОИЗВОДСТВО АНТЕННЫ И СБОРКА УСТРОЙСТВА

Процесс производства метки состоит из двух основных этапов — производство антенны и сборка устройства (см. рис. 3).

Производство антенны

Встроенная антенна является основным элементом, позволяющим использовать технологию RFID для приёмопередающих устройств. В большинстве случаев передающая антенна выполняется в виде спирали или петли — структуры, позволяющей максимизировать взаимное влияние электромагнитных полей и передачу энергии.

Металлические антенны формируются, в основном, в виде трёхмерной катушки, созданной путём намотки металлической проволоки на сердечник. Антенны прикрепляются к товарам для предотвращения воровства в

магазине. Подобные катушки велики по размеру и дороги в производстве.

Плоские металлические антенны (см. рис. 4), которые являются более технологичными и дешёвыми, формируются из тонкого слоя металла, например меди или алюминия, который наносится на изолирующий материал подложки. Этот слой металла при использовании традиционной технологии проходит химическое травление для получения необходимого рисунка. В дальнейшем для создания контакта между двумя концами спирали и чипом наносится второй проводящий слой. В плоских металлических антеннах этот слой производят обычно из токопроводящей пасты, которая наносится методом трафаретной печати. Однако токопроводящие пасты имеют недостатки. Во-первых, эти пасты обладают большим сопротивлением по сравнению с металлом, что приводит к потерям энергии. Производительность пассивных RFID-систем напрямую зависит от эффективности получения

и обработки радиочастотной энергии. Антенны, использующие проводящие пасты, обеспечивают меньшую производительность из-за потерь на сопротивлении. Во-вторых, «спиральным» антеннам требуются два слоя проводящих паст, разделенных изолирующим слоем, для обеспечения полного контакта электрической цепи. К тому же производственный процесс требует, чтобы слои паст были послойно совмещены, в результате чего он может быть сложным и дорогим. Плоские металлические антенны широко применяются для производства, например, идентификационных карт работников.

В настоящее время всё более широкое распространение получает аддитивный процесс меднения для металлизации предварительно сформированного рисунка антенны из проводящей пасты (см. рис. 5).

По сравнению со стандартным процессом производства, требующим травления, новый процесс позволяет существенно сократить затраты. Экономия средств видна и при сравнении с альтернативным аддитивным процессом нанесения серебросодержащей пасты для ВЧ-антенн, стоимость которого высока из-за необходимости нанесения толстых слоёв серебросодержащей пасты. Различные методы производства антенн приведены на рисунке 6.

В производстве систем радиочастотной идентификации особенно важной является гибкость производственной линии. Линия аддитивного



Рис. 3. Линия производства устройств радиочастотной идентификации

гальванического меднения является лучшим на сегодняшний день с экономической точки зрения решением для производства RFID-антенн. По сравнению с процессом изготовления антенн, требующим травления слоёв (длительный процесс с низкой производительностью), автоматические линии гальванического меднения, например Meco FAP 330 EcoLine, предлагают универсальное и выгодное решение для производства антенн различных типов (ВЧ/СВЧ). Данная установка, работающая по принципу из катушки в катушку, гарантирует непрерывное производство и не имеет достойных аналогов в соотношении стоимость/технические характеристики.

Возможность интеграции в установку замкнутой системы отмывки позволяет соответствовать любым местным требованиям по водостоку. Дополнительным преимуществом являются и малые габариты линии, что позволяет устанавливать её практически на любых производствах.

Сборочный процесс

В производстве RFID-меток существует базовое различие прямого и непрямого соединения кристаллов. При прямом соединении контактные выступы чипа помещаются непосредственно на антенну по технологии flip-chip. Основным преимуществом этого метода является низкая стоимость сборки, достигаемая благодаря малому количеству этапов процесса и малому количеству используемого материала.

В качестве альтернативы различные производители используют не прямое соединение кристаллов. Первым этапом данного процесса является производство планки-шифратора по технологии flip-chip. Далее при существенной производительности

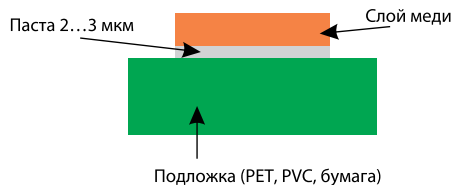


Рис. 4. Строение плоской антенны



Рис. 5. Процесс гальванического меднения



Рис. 6. Методы производства антенн

планка-шифратор монтируется на антенну методом обжима. Непрямое соединение кристаллов удобно для производителей, не имеющих опыта работы с бескорпусными кристаллами и не планирующих инвестировать средства в разработку данного направления. Сборка подобных устройств менее затратна по сравнению с методом прямого соединения кристаллов, однако стоимость упаковки и герметизации при такой технологии значительно выше. Помимо этого качество обжимного соединения является весьма спорным. Поэтому распространены альтернативные методы создания соединений путем приклейки или пайки.

Для сборки RFID-изделий в серийном производстве обычно используют автоматические линии. Основное требование к такой линии — гибкость, обеспечивающая возможность обработки всех видов кристаллов, подложек и технологий

создания соединений. Также линия должна предоставлять широкие возможности для работы при дальнейших изменениях в области продукции радиочастотной идентификации.

Автоматическая линия сборки Datacon's 8800 FC Smart Line — это оборудование, полностью основанное на получении продукции по технологии Reel to Reel («с катушки на катушку»). После намотки ленты с изделиями осуществляется их проверка на производственный брак. Продукция несоответствующего качества маркируется.

Основа интегрированной линии 8800 FC Smart Line — это высокопроизводительный автомат монтажа полупроводниковых компонентов типа flip-chip 8800 FC Quantum. Линия обеспечивает возможность дозирования и флюсования, монтажа кристаллов типа flip-chip и контроля изделия. Интегрированная линия 8800 FC Smart Line предназначена для получения RFID-изделий как прямым соединением кристаллов, так и непрямым. Установка 8800 FC для монтажа компонентов типа flip-chip совмещает в себе высочайшую производительность, точность, гибкость и универсальность.

Если вашему предприятию необходимы передовые технологические решения для построения новых и модернизации существующих производств изделий по технологии RFID, специалисты ЗАО Предприятие Остек



Линия производства антенн FAP 330 EcoLine

Линия FAP 330 Eco является оптимальным техническим и экономическим решением для производства антенн радиочастотной идентификации. Полностью автоматизированная линия из катушки в катушку гарантирует продолжительную работу с наилучшим соотношением стоимости и характеристик.

- Максимальное количество барабанов: 4 шт.
- Максимальная скорость перемещения: 2 м/мин
- Средняя скорость меднения: 4,5 мкм/мин
- Производительность установки при изготовлении устройств ВЧ-диапазона: 6000 шт./ч

совместно с Meco и Datacon готовы разработать проект под ваши задачи с учётом долгосрочных планов развития производства, оценить затраты на техническое оснащение и материалы, а также оценить стоимость производства вашего изделия. Комплексный подход Предприятия Остек позволяет нашим клиентам создавать наиболее эффективные производства и выпускать качественную и надёжную продукцию.



Линия монтажа кристаллов для производства RFID 8800 SmartLine

- Монтаж на проводящие и непроводящие адгезивы и пасты
- Размеры устанавливаемых кристаллов 0,4...30 мм
- Нагреваемый групповой пресс
- Производительность до 10,000 комп./ч
- Точность 10 мкм, 3с
- Лента шириной до 15
- Высокоскоростное дозирование
- Контроль после дозирования и после монтажа компонента
- Интегрированный электрический тест

НОВОСТИ РЫНКА

Три новых AOI установки от Orbotech

Израильская компания Orbotech, производитель система автоматического оптического контроля (AOI), представила три новых установки.

Система Ultra Discovery F1 предназначена для контроля сборок с корпусами FC-BGA и COF и обладает разрешением в 7 мкм как по линии, так и в пространстве.

Система верификации Ultra VeriFine-A включает микроскоп высокого увеличения, который позволяет обнаружи-

вать дефекты подложек FC-BGA с линейным разрешением до 7 мкм.

Оптическая система Ultra PerFix позволяет в автоматическом режиме устранять короткие замыкания тонких проводников печатных плат с шириной линий до 10 мкм. Ранее такие подложки приходилось выбрасывать.

www.russianelectronics.ru

НОВОСТИ РЫНКА

Дефицит комплектующих тормозит выход IT из кризиса

Дефицит чипов памяти и дисплеев может помешать азиатским производителям выйти из экономического кризиса.

В течение последних нескольких месяцев правительство Китая выделило почти \$600 млрд., чтобы поддержать компьютерную индустрию для преодоления последствий мирового экономического кризиса. Однако, как показала проходившая в Тайбэе выставка Computex, проблема до сих пор далека от решения.

Дело в том, что еще в прошлом году многие компании, производящие жидкокристаллические панели, микросхемы памяти и другие компьютерные компоненты, значительно сократили объемы своих поставок. В результате этого возник дефицит необходимых комплектующих, вследствие чего многие такие крупные вендоры как Asustek или Acer не могут доставить на рынок необходимое количество продукции.

«Урезанные поставки являются причиной головной боли для многих компаний, продающих компьютеры, — говорит Алекс Хуанг, занимающий место вице-президента в Mega International Securities. — Из-за этого процесс восстановления

после экономического кризиса может быть поставлен под вопрос».

Печальная картина только подтверждается статистикой: к примеру, представители AU Optronics Corp, являющейся третьим в мире производителем LCD-панелей для мониторов и телевизоров, заявили, что, даже если они запустят все производственные мощности, в ближайшие три месяца компания сможет удовлетворить только 70% заказов.

Это стало особенно сильным ударом для многих компьютерных вендоров, особенно из-за бюджетных ультрапортативных нетбуков. Причина проблем кроется в том, что недорогие портативные ПК требуют не меньших объемов поставок комплектующих, но при этом стоят в два-три раза меньше более дорогих ноутбуков.

С учетом того, что спрос со стороны покупателей также не отличается положительной динамикой, дефицит дисплеев и чипов памяти еще больше осложняет положение производителей ПК.

www.russianelectronics.ru

НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

StencilWasher MP — вертикальная система очистки плат и трафаретов



Компания Aqueous Technologies представляет полностью автоматическую вертикальную систему очистки плат и трафаретов от остатков паяльной пасты и адгезивов, очистки плат с дефектным нанесением паяльной пасты, а также отмывки печатных узлов после пайки.

Система StencilWasher MP удаляет любые типы паст, включая канифольные, водорастворимые, не требующие отмывки, а также не отвержденные адгезивы. Кроме того, StencilWasher MP может очищать платы при дефектном нанесении пасты. Максимальные размеры образцов — 812,8×763 мм.

Система полностью автоматическая, отмывает, ополаскивает и сушит образцы по нажатию одной кнопки. В отличие от других моечных автоматов, StencilWasher MP перемещает объект только в одном, вертикальном направлении, не использует сложных конвейеров, что значительно повышает ее надежность.

Патентованная система подачи моющего раствора позволяет быстро и эффективно удалять любые типы загрязнений. Замкнутая, с подогревом, система циркуляции жидкости позволяет работать с большинством используемых в промышленности моющих средств.

По уровню безопасности StencilWasher MP соответствует требованиям NFPA 70, 79, IEC, NEMA 1, 12 и OSHA.

www.russianelectronics.ru

СРОЧНЫЕ ПЛАТЫ

Любая партия от 2-х дней!



Печатные платы,
комплектация, монтаж



Стандартный срок
изготовления - 2 недели



Единственный в России специализированный
завод печатных плат "Электроконнект"

Оцените преимущества работы
без посредников



Москва (495) 787-65-02 Санкт-Петербург (812) 430-90-71 Екатеринбург (343) 251-29-69 Ростов-на-Дону (863) 262-70-53 Новосибирск (383) 336-10-01 www.pselectro.ru

НОВОСТИ РЫНКА

Термопрофилирование 2009

Компания ООО «Универсал Прибор» предлагает обновленный вариант цен на термопрофайлеры американской компании ECD. Несмотря на достаточно сложную экономическую обстановку в мире, стоимость оборудования MEGAM.O.L.E.20 (20 каналов) и V-M.O.L.E. (3 канала) не изменилась и остается фиксированной на начало 2009 г.

Термопрофайлеры MEGAM.O.L.E.20 (20 каналов) и V-M.O.L.E. (3 канала) являются самыми функциональными, надежными, современными решениями на рынке термопрофилирования, а учитывая ценовую политику компании ECD в отношении этих устройств, их можно назвать лучшими с своем классе по соотношению цена/качество.

Незначительно подорожали модели SuperM.O.L.E. Gold Kit, OvenRIDER, и WaveRIDER, но наряду с повышением стоимости устройств, термопрофайлеры приобрели более совершенную конструкцию термопар. Для модели WaveRIDER усовершенствована система измерительных купонов при термопрофилировании пайки без применения свинца, что в значительной мере повысило износоустойчивость и срок службы самого прибора.

www.pribor.ru
www.ecd.com

НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

Комбинированная AOI и AXI система контроля печатных плат от Viscom



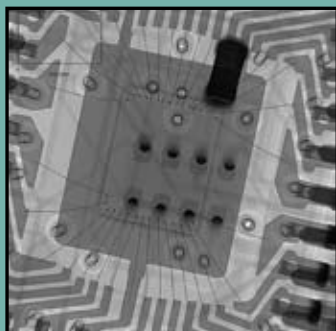
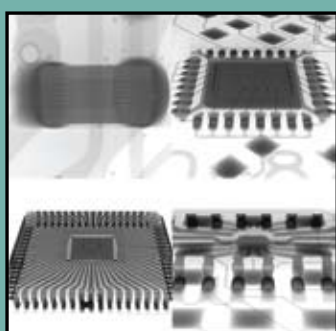
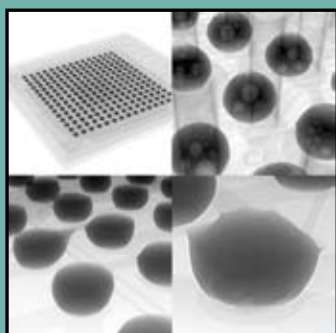
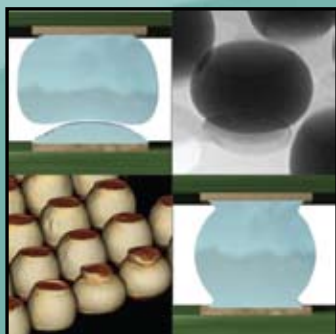
Компания Viscom предлагает комбинированную систему X7056RL автоматического оптического (AOI) и 3-D рентгеновского (AXI) контроля печатных плат больших размеров.

Система X7056RL поддерживает платы больших размеров (до 600x500 мм), способна одновременно производить AOI- и AXI-контроль, экономит производственные площади (ширина установки 1700 мм), поставляется

с микрофокусной рентгеновской трубкой, обеспечивает разрешение 8 мкм/пиксел при высокой точности позиционирования. В состав установки входит 8-Мп оптическая камера и удобный OnDemandHR-переключатель разрешения AOI в пределах 23,4...11,7 мкм/пикселей на всем рабочем поле.

www.russianelectronics.ru

Кризис – время гарантировать качество!



Передовые системы рентгеновского контроля

- Гибкость и универсальность в применении
- Быстрые результаты инспекции с высоким разрешением
- Цифровой детектор
- 16-битная обработка изображений в реальном времени
- Мультифокусная трубка открытого типа
- Три режима: нанофокусный, микрофокусный, высокой мощности
- Y.QuickScan – сверхбыстрая компьютерная 3D-томография