

СРЕДСТВА ВЧ-ИДЕНТИФИКАЦИИ

РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ВЧ-идентификация (RFID) – технология, использующая радиочастотное излучение для считывания/записи информации в небольшое устройство, называемое тэг (tag), метка (label) или транспондер (transponder). Задача RFID-системы – хранение любой информации об объекте, представляемой в цифровом виде, и обеспечение удобства ее считывания.

ЧТО ТАКОЕ RFID-СИСТЕМА?

RFID-система состоит из трех базовых компонентов:

- считывающего устройства (передатчик/приемник), называемого ридером;
- антенны;
- ВЧ-метки (смарт-метки) с встроенными антенной, приемником и передатчиком.

Ридер сканирует метку и считывает хранимую в ней информацию. Его конструктивное исполнение самое разнообразное – от простого переносного сканера до стационарного устройства, сканирующего упаковки по мере их продвижения по конвейеру (рис.1).



Рис.1. Конструктивные исполнения считывателей RFID

Антенна, служащая своеобразным каналом связи метки и ридера и управляющая всем процессом получения и передачи данных, при записи и считывании излучает ВЧ-сигнал, активизирующий RFID-метку (рис.2). Принимаемый антенной сигнал демодулируется, расшифровывается и передается через стандартный интерфейс компьютеру для дальнейшей обработки. Антенны также различаются по размерам и форме. Для получения информации о предметах или людях, попадающих в зону действия системы, антенна может встраиваться в специальные сканеры, в ворота, турникеты, дверные проемы и т.п. Ее можно монтировать в один корпус с приемопередатчиком с декодером.

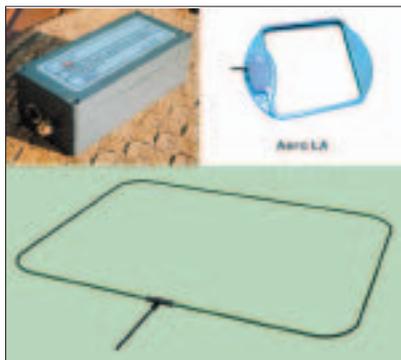


Рис.2. Внешний вид антенн для RFID-систем

RFID-системы классифицируются по типу используемых меток: с наличием или отсутствием элемента питания (активные и пассивные)

или чипа (чиповые и бесчиповые); способы хранения данных и записи информации. Изготавливаются они в форме этикеток, дисков, брелков, брусков, капсул, гвоздиков, обручей, браслетов и т.п. (рис.3).

Пассивные метки не имеют собственного источника питания, а необходимую для работы энергию получают от передаваемого ридером сигнала. Дальность их действия зависит от мощности ридера и, как правило, не превышает 2 м. Пассивные метки намного легче и дешевле активных. Их срок службы практически не ограничен. Сверхтонкий транспондер можно легко разместить между листами бумаги или пластика с целью объединения с существующими системами маркировки, включая стандартные печати штрих-кода и сканеры.

Преимущество **активных меток**, по сравнению с пассивными, – значительно большая дальность считывания информации и высокая допустимая скорость движения объекта относительно ридера. К сожалению, габариты активных транспондеров велики, а стоимость высока. Срок службы их зависит от рабочей температуры и типа источника питания и не превышает 10 лет.

Ф у н к ц и о -
нальные возможности **чиповых меток** значительно шире, чем **бесчиповых**. Они способны хранить большие объемы информации, но из-за высоких



Рис.3. Формы меток RFID-систем

производственных затрат на изготовление чипов цена метки высока – 30 центов при заказе меньше 1 млн. штук.

По типу хранимой информации метки классифицируются на устройства **с уникальной подписью и с цифровым кодированием**. В метках первого типа уникальной подписью могут служить определенным образом ориентированные магнитные полюски. Для работы с такого рода меткой (тэгом) ридер должен быть связан с компьютером. Подобные тэги дешевы. Применяются они в основном в системах управления доступом. Метки второго типа хранят информацию, закодированную по определенным правилам, и ридеры могут считывать ее прямо из тега, не обраща-

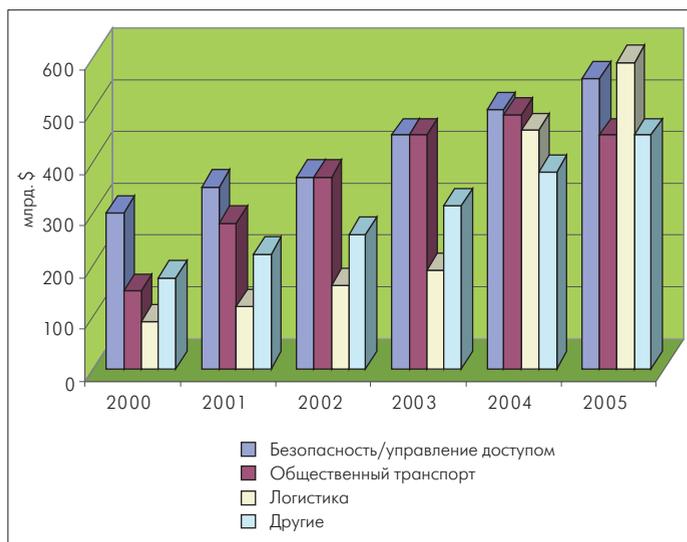


Рис.4. Структура и динамика мирового рынка RFID-систем

ясь к центральной базе данных. Они дороже меток с уникальной подписью, но зато их функциональные возможности выше, поскольку для считывания и записи информации эти метки не требуют применения больших вычислительных мощностей, времени и сложных систем связи.

По способам записи информации существуют следующие типы меток:

- работающие только на считывание информации (**Read Only – R/O**). Данные заносятся в память метки изготовителем и не могут быть изменены в процессе эксплуатации;
- с однократной записью и многократным считыванием информации (**Write Once Read Many – WORM**), в память которых необходима информация записывается самим пользователем только один раз. При изменении данных необходимо сменить метку;
- с многократной записью и считыванием информации (**Read/Write – R/W**).

Сегодня на быстроразвивающемся рынке RFID-систем представлены изделия более 400 компаний. Согласно оценкам фирмы Venture Development, мировой рынок RFID-систем к 2005 году достигнет 2 млрд. евро (против 663 млн. евро в 2000-м, среднегодовые темпы прироста ~25 %). По назначению RFID-устройств этот рынок можно разделить на четыре основных сектора (рис.4):

- системы безопасности и управления доступом;
- средства общественного транспорта;
- средства логистики;
- другие системы.

Сектор **систем контроля и управления доступом** – самый зрелый. RFID-устройства для таких систем широко распространены, и метки для них дешевы. Предназначены они для контроля, управления и генерации отчетов о проходе людей и проезде транспорта на охраняемые объекты путем идентификации носителей информации ридерами, установленными вблизи входа на объект. Все факты предъявления носителя информации и связанные с ним действия (разрешение доступа, возбуждение сигнала тревоги и т.п.) фиксируются и хранятся в компьютере для анализа. Подобные системы, способные считывать информацию с расстояния ~1,5 м, применяются и для парковки автомобилей, позволяя водителю не выходить из автомобиля для идентификации.

В этот сектор также входят:

- RFID-системы для пропуска зрителей в концертные залы, спортивные комплексы и музеи. Они позволяют сократить потери от действий билетных мошенников. Билеты со смарт-меткой могут считываться бесконтактным способом для увеличения пропускной способности. В 1999 году для одной австрийской компании была разработана и установлена система для пропуска лыжников на подъемники;
- системы защиты от угона автомобилей, использующие пассивные R/O метки с уникальным шифрованным кодом, встроенные в головку ключа зажигания. При повороте ключа питание подается на метку, и после проверки и верификации ее данных подается сигнал включения системы зажигания двигателя;
- системы слежения за перемещением документов, используемые в таких структурах, как страховые компании, организации юриспруденции, архивы, библиотеки, т.е. там, где потеря документов может вызвать серьезные последствия. Уникальный код каждого документа, папки, книги хранится в базе данных. Метка может содержать сведения о возможности перемещения папки, о том, кому разрешен доступ к ней, и другую информацию. Чтобы установить местонахождение папки, достаточно запросить компьютер.

В **сектор средств общественного транспорта** входят устройства, работающие с бесконтактными картами, обеспечивающими проезд в метро, автобусах поездах. Кроме того, RFID-системы могут использоваться для идентификации средств передвижения (номеров автомобилей, катеров, вагонов).

Сектор логистики и управления поставками – пока самый незначительный, но и самый перспективный. До сих пор его развитие сдерживалось отсутствием стандартов. Но сейчас уже ведется активная оценка рентабельности RFID-технологии в этой области, и после внедрения стандарта ISO18000 следует ожидать резкого роста применения RFID-устройств в системах управления производством, складированием, поставками и продажами. Метка программируется в начальном пункте цепочки поставки и содержит информацию об отправителе и получателе товара, месте его назначения и т.п., что позволяет производителям и компаниям, занимающимся доставкой грузов, точно отслеживать прохождение грузов. Скорость считывание меток, прикрепленных к грузу, движущемуся по конвейеру, достигает 2 м/с. RFID-системы перспективны и для идентификации багажа пассажиров в аэропортах. К тому же, они совместимы с существующими штрих-кодowymi устройствами.

Появившиеся в последнее время системы со смарт-паллетами, в которых применяются RFID-метки, позволили увеличить

пропускную способность складов, не требуя остановки перемещения товара для считывания данных паллет, и резко сократить число ошибок в логистике, связанных с неправильными действиями персонала. Сегодня для управления прохождением контейнеров в портах и идентификацией вагонов и контейнеров на железных дорогах уже используется несколько больших RFID-систем.

В сектор также входят и беспроводные средства продаж, позволяющие покупателю рассчитываться за товар с помощью мобильного телефона или небольшой цилиндрической бирки диаметром 8 мм. Покупатель может быстро оплачивать покупки, а продавец – лучше изучить покупателя, собирая и храня информацию о структуре его покупок. К тому же, такие устройства можно использовать совместно с системами контроля и управления доступом, для оплаты билетов, счетов платного телевидения и телефона.

Перспективны смарт-метки и для систем электронной коммерции, взлет которой требует решения проблемы аутентификации товаров и защиты товарных знаков.

И, наконец, в сектор "других" систем входят устройства слежения за животными, сбора платы за пользование автодорогами, мостами, туннелями и т.п.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ RFID-ТЕХНОЛОГИИ

На сегодняшний день RFID-технология способна стать достойной заменой самой распространенной технологии автоматической идентификации – штрихового кодирования. Это обусловлено тем, что, во-первых, метка содержит большой объем информации (до 32 Кбит против не более 50 байт для обычных штриховых кодов). Во-вторых, данные ВЧ-метки могут быть зашифрованы и, как в любом цифровом устройстве операции записи и считывания данных, могут быть защищены паролем. При этом одна и та же метка может хранить как закрытые, так и открытые данные. Таким образом, ВЧ-метка – идеальное средство защиты товаров и материальных ценностей от подделок и краж. В третьих, метки более долговечны (могут быть использованы до 10⁶ раз) и

лучше защищены от воздействия окружающей среды, чем штрих-код. Это особенно важно для применений, где один и тот же маркированный объект используется бесчисленное число раз (например, при идентификации паллет или возвратной тары). Кроме того, RFID-технология, в отличие от штрихового кодирования, позволяет идентифицировать движущиеся объекты, одновременно считывать информацию нескольких меток, не требует прямого контакта метки с ридером. Данные метки могут дополняться и изменяться, записываются они быстрее, чем при штриховом кодировании.

Основное препятствие для массовой замены штрих-кода RFID-метками – высокая стоимость последних. Но вполне возможно, эту проблему удастся решить уже в ближайшее время. В конце марта 2003 года компания Incode (США) объявила о намерении начать выпуск бесчиповых пассивных меток стоимостью менее 0,01 долл. Согласно предложенной фирмой технологии, названной "резонансной подписью", в бумагу, пластик или иной проницаемый для радиоволн материал включают сверхтонкие металлические волокна, отражающие ВЧ-сигнал. Этот сигнал при считывании преобразуется в уникальный серийный номер. Метка может быть считана с расстояния от 2,5 мм до 3 м. Ридер работает на частотах 24 или 66 ГГц и стоит около 200 долл. В 2003 году компания планирует поставить фармацевтическим фирмам, использующим бесчиповые тэги для защиты торгового знака, 80 млн. подобных меток. Компания Chaotic (партнер Incode) в результате маркетингового исследования пришла к выводу о перспективности использования технологии "резонансной подписи" для идентификации и защиты от краж продуктов в супермаркетах, а также для авторизации документов.

Серьезный недостаток технологии "резонансной подписи" – интерференция волн, исходящих от нескольких тэгов, расположенных рядом с ридером. Кроме того, тэги предназначены только для чтения.

В следующих номерах журнала мы продолжим описание технологии RFID. ○

Системе сертификации "Военэлектронсерт" – 5 лет!

Системе добровольной сертификации радиоэлектронной продукции исполнилось 5 лет – по современным меркам срок не малый. Этому событию была посвящена прошедшая в начале июня недалеко от подмосковных Мытищ межотраслевая научно-практическая конференция "Итоги деятельности Системы добровольной сертификации "Военэлектронсерт" за пятилетний период и задачи по дальнейшему повышению эффективности функционирования Системы". Среди участников – руководители ряда организаций Министерства обороны РФ (управление начальника вооружения ВС РФ, другие заказывающие управления МО, НИИИ), предприятий радиоэлектронной отрасли, вторых поставщиков продукции, испытательных центров и др. Это была первая открытая конференция, посвященная столь актуальному вопросу, как обеспечение высокой надежности (качества) вооружений и военной техники. Ее цель – не только подведение итогов за прошедший период, но также обсуждение и выработка организационных и технических мероприятий, направленных на повышение качества и дальнейшее совершенствование сертификационной деятельности, в первую очередь в области электрорадиоизделий.

Во вступительном слове заместителя начальника вооружения ВС РФ Н.А. Баранова, в докладах начальника ФГУП "22 ЦНИИИ МО РФ" Степанова Ю.И., заместителя начальника этого института по научной работе Истомина Е.В., начальника научно-испытательного центра Тельца В.А., представителя ОАО "РНИИ "Электронстандарт" Малинина В.Г., руководителя отдела контроля и кадров военных представительств МО РФ, заместителя начальника 32 ГНИИИ МО РФ, руководителя холдинга "Золотой Шар" Верника П.А. и др. определены конкретные задачи по дальнейшему повышению качества и надежности радиоэлектронной продукции – радиоэлектронной аппаратуры, электрорадиоизделий и материалов военного назначения. Сформулированы предложения по совершенствованию функционирования Системы "Военэлектронсерт". Конференция приняла развернутое решение по этим вопросам.

Прошедшая конференция стала важным этапом в деле развития отечественной электроники в целом. Сам факт ее проведения говорит о взаимном интересе сторон как к проблемам друг друга, так и к общей для всех проблеме производства качественной продукции. Остается надеяться, что подобные встречи станут регулярными и будут эффективны.



Трехзатворный транзистор фирмы Intel.

На шаг ближе к освоению производства

На симпозиуме по СБИС-технологии 2003 года, состоявшемся в начале июня в Киото (Япония), представители фирмы Intel объявили, что они приступили к стадии ОКР в области разработки МОП-транзистора с новой трехзатворной структурой (см.: ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2002, №6, с.22). На предприятии фирмы в Хилсборо (шт. Орегон) на 300-мм пластинах уже успешно изготовлены экспериментальные образцы транзистора.

Трехзатворный транзистор представляет собой трехмерный прибор, в котором затвором служит приподнятая область с токопроводящими линиями, нанесенными на три ее стороны. Такая структура практически в три раза увеличивает область пропускания тока, не занимая при этом лишнюю площадь кристалла. Ее создание аналогично превращению однопослойной дороги в трехрядное скоростное шоссе, но без увеличения его площади. Конструкция трехзатворного транзистора пригодна для быстрого освоения его массового производства, что, несомненно, важный фактор при переходе от ОКР к выпуску нового изделия. Благодаря своей трехмерной структуре ток утечки транзистора много меньше, чем у обычных планарных приборов такого же размера.

С момента объявления о создании такого транзистора разработчикам удалось уменьшить длину затвора с 60 до 30 нм, что позволяет существенно увеличить скорость его переключения. По утверждению разработчиков, благодаря высоким характеристикам, возможности масштабирования и простоте освоения производства новый прибор сможет быть выпущен уже в 2007 году. Изготавливаться он будет по 45-нм технологии. Трехмерные транзисторы можно рассматривать как многообещающие приборы нанотехнологии, которые позволят и в будущем соблюдать закон Мура по мере масштабирования микросхем.

Appzone.intel.com/pressroom



Германиевая Долина?

Возможен ли возврат германия как исходного полупроводникового материала?

IMEC – исследовательская фирма, финансируемая правительством Бельгии и частной промышленностью, – рассматривает германий как возможную замену кремния. Эта идея не нова. Действительно, первый в мире транзистор был изготовлен на германии. Но затем, с появлением интегральных схем, от этого материала отказались, поскольку оксиды, выращиваемые на его поверхности, оказались нестабильными. Но с тех пор многое изменилось. Уже сейчас SiGe-микросхемы, впервые предложенные фирмой IBM в начале 90-х годов, находят применение в системах беспроводной связи, контрольно-измерительном оборудовании и т.п.

Основное достоинство германия – возможность увеличить ток приборов в два раза по сравнению с кремниевыми устройствами аналогичных размеров. А оксиды можно заменить диэлектриком с высокой диэлектрической постоянной (с высоким κ). Фирма IMEC проводит программу сравнения стандартных КМОП-приборов с топологическими нормами менее 45 нм, изготовленными на кремнии и германии. Закончится программа к 2006 году. Сейчас основная проблема заключается в высокой стоимости германия, поскольку пока этот материал широко не используется. Но германий – не малораспространенный арсенид галлия. Начало его массового производства не должно вызвать затруднений.

Конечно, сегодня не ясно, займут ли приборы на чистом германии серьезное положение на рынке, но пока популярность германия, как дополнения к кремнию, растет.

[Electronic News, July 29, 2003](#)



Самый большой щитовой электроизмерительный прибор изготовлен на заводе "Электроприбор", Чебоксары

В июле-августе ведущий российский производитель щитовых электроизмерительных приборов – Чебоксарский завод ОАО "Электроприбор" – выполнил довольно необычный заказ энергетиков Казахстана. Необычность заключалась в создании очень больших микропроцессорных информационных табло для частотомера, мегаваттметра, а также совмещенного мегаваттметра-частотомера. И завод смог произвести партию самых больших щитовых цифровых приборов в России.

Табло частотомера – это, по сути, измеритель частоты переменного тока, вырабатываемого генераторами электрического тока на электростанциях, а также частоты питающей сети 220 В для потребителей электрической энергии. Прибор питается от этой же сети, потребляемая мощность – менее 9 Вт. Погрешность преобразования – $\pm 0,2\%$, разрешение – 0,1 Гц, диапазон измеряемой частоты – 45–55 Гц. Размеры табло – 373x173x102 мм, масса – 4 кг, высота индицируемых цифр – 100 мм.

Табло мегаваттметра – измеритель унифицированного сигнала 0–5 мА, поступающего от нормирующего преобразователя. Этому сигналу соответствуют значения индикации, задаваемые при заказе, например, 0–300 МВт или 0–800 МВт. Питается прибор от сети переменного тока 220В, потребляет мощность менее 9 Вт. Масса табло – 5 кг, габариты – 463x173x102 мм, высота индицируемых цифр 100 мм.

Табло мегаваттметра-частотомера – сочетание в одном изделии обоих вышеописанных приборов, но отличающееся от них большим размером индицируемых цифр – 181 мм. При этом размеры данного табло – 1600x320x102 мм, масса – 17 кг. Потребляемая мощность – 18 Вт.

Данная группа приборов пока не относится к изделиям серийного производства, так как заказы на такие изделия поступают на завод не часто. Тем не менее, в виде информационного табло может быть изготовлен любой из цифровых приборов, выпускаемых сегодня заводом, а также их сочетание. При этом значения индицируемого параметра, размеры табло и высота цифр могут варьироваться по желанию заказчика и ограничиваются только наличием производства соответствующих компонентов.

www.elpribor.ru