

ПОДВЕРЖЕННОСТЬ ПОМЕХАМ RFID ТЕХНОЛОГИИ

Поздняков А. А., магистрант; Молоковский И. А., доц., к.т.н., доц.
(ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР)

В настоящее время радиочастотная идентификация (RFID) является одной из быстро развивающихся технологий в области беспроводных коммуникаций быстрого действия.

Ключевыми элементами в любой системе RFID являются:

- Метки (tag) или транспондеры – устройства, способные хранить и передавать данные. В памяти меток содержится их уникальный идентификационный код.
- Считыватели (reader) – приборы, которые с помощью антенн получают информацию из меток, а также записывают в них данные
- Антенны используются для наведения электромагнитного поля и получения информации от меток, попавших в это поле
- Система управления считывателями (middleware) – программное обеспечение, которое формирует запросы на чтение или запись меток, управляет считывателями, объединяя их в группы, накапливает и анализирует полученную с RFID-меток информацию, а также передает эту информацию в учетные системы [1].

Передача данных между считывателем и меткой показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Связь метки, считывателя и антенны

Существует четыре частотных диапазона, в которых работают RFID-метки:

- низкочастотные – LF, рабочая частота: 125 – 134 кГц. Расстояние считывания составляет 0,5 метра. Передача данных между меткой и считывателем осуществляется на скорости 9600 бит/сек. Объем памяти метки 32 – 1024 байта;
- высокочастотные – HF, рабочая частота: 13,56 МГц. Она используется там, где нужны большое расстояние и высокая скорость считывания. Считывание информации происходит на расстоянии 1 – 1,5 м. Скорость передачи данных метка-считыватель до 64 кбит/сек. Объем памяти метки 8 – 16384 байта;
- ультра высокочастотные – UHF, рабочая частота: 860 – 960 МГц. Расстояние считывания от 10 см. до 10 м. Скорость передачи данных метка-считыватель от 128 и более кбит/сек. Объем памяти метки 64 – 1024 бит;
- микроволновые – рабочая частота: 2,45 – 5,8 ГГц. Максимальное расстояние считывания от 2 до 10 м. Скорость передачи данных метка-считыватель до 128 и более кбит/сек. Объем памяти метки от 64 бита до 32 кБ [1].

RFID обладают множеством достоинств: возможность перезаписи, отсутствие необходимости в прямой видимости, большее расстояние чтения, большой объем хранения данных, поддержка чтения нескольких меток, считывание данных метки при любом ее

расположении. Однако, данные системы имеют ряд недостатков, один из которых заключается в том, что они подвержены помехам.

В качестве электромагнитной помехи, проявляющейся в ухудшении и рабочих показателей технических средств, вызванном электромагнитным возмущением, может фигурировать практически любое электромагнитное явление в широком диапазоне частот.

В зависимости от источника электромагнитные помехи можно разделить на естественные и искусственные. Наиболее распространенными естественными электромагнитными помехами являются электромагнитные импульсы при ударе молнии. Искусственные помехи можно разделить на создаваемые функциональными источниками создаваемые нефункциональными источниками.

Функциональным источником помех будем называть источник, если для него самого создаваемая электромагнитная помеха является полезным сигналом. К таким источникам относятся, прежде всего, передающие устройства радиосвязи, а также аппаратура, использующая цепи питания для передачи информации.

Нефункциональными будем называть источники, которые создают электромагнитные помехи в качестве побочного эффекта в процессе работы. К ним можно отнести любые проводные коммуникации, создающие электромагнитные поля, коммутационные устройства, импульсные блоки питания аппаратуры и т. п.

Принципиальное различие между функциональными и нефункциональными источниками состоит в том, что для нефункциональных уровень электромагнитных помех часто можно снизить путем пересмотра конструкции источника, в то время как для функциональных электромагнитных помех такой путь обычно исключается.

По степени влияния на технические средства электромагнитные помехи можно разделить на следующие виды помех:

Помеха допустимая – наблюдаемая или прогнозируемая помеха, удовлетворяющая количественным критериям помехи и критериям совместного использования частот.

Помеха опасная (вредная) – помеха, которая мешает действию радионавигационной службы или других служб безопасности или существенно ухудшает качество, затрудняет или неоднократно прерывает работу службы радиосвязи.

Помеха приемлемая – помеха с более высоким уровнем, чем та, которая определяется как допустимая, и которая согласована между двумя или несколькими администрациями без ущерба для других администраций.

Следующие два способа классификации помех основываются на их спектральных характеристиках. Во-первых, электромагнитные излучения делят на периодические, непериодические и шумы. Периодические и непериодические помехи – на узкополосные и широкополосные.

К узкополосным помехам обычно относят помехи от систем связи на несущей частоте, систем питания переменным током и т.п. Их отличительной особенностью является то, что характер изменения помех и во времени является синусоидальным или близок к нему.

Широкополосные помехи имеют существенно несинусоидальный характер и обычно проявляются в виде либо отдельных импульсов, либо их последовательности. Для периодических широкополосных сигналов спектр состоит из большого набора пиков на частотах, кратных частоте основного сигнала. Для аperiodических помех спектр является непрерывными, описывается спектральной плотностью [2].

Проблемы, связанные с применением RFID: подверженность помехам электромагнитных полей. Устройства SRD (Short Range Devices – малого радиуса действия), к которым относят RFID, могут создавать электромагнитные помехи для других систем, и сами могут подвергаться воздействию внешних помех. Наиболее распространенным механизмом негативного влияния является интерференция.

Интерференция возникает, если устройства работают с перекрытием частоты; в непосредственной близости друг от друга одновременно; если существует перекрытие диаграмм направленности антенн; а так же зависит от плотности размещения передатчиков в

пространстве. Постоянное увеличение плотности размещения радиоэлектронных средств, при ограниченном частотном ресурсе, приводит к увеличению уровня взаимных помех, нарушая нормальную работу этих средств.

Весьма остро проблема взаимных помех проявляется там, где целые комплексы должны размещаться на ограниченной территории. Число антенн на объекте может достигать несколько десятков, а расстояние между ними могут составлять единицы метров и менее. Плотное размещение антенн приводит к тому, что электромагнитные поля, излучаемые антеннами радиопередатчиков, могут создавать в антеннах радиоприемников высокочастотную ЭДС, что может привести к перегрузке входных каскадов и нарушение нормального функционирования или даже выхода устройства из строя.

Не менее опасным являются одновременное воздействие нескольких сигналов, порождающих в выходных каскадах и выходных каскадах радиоприемных устройств интермодуляционные помехи, которые могут попасть в полосу рабочих частот приемников и ухудшить условия приема полезных сигналов.

Методы борьбы с помехами:

1) Воздействие на источники помех - предотвращение появления или уменьшение числа источников помех и уровня создаваемых ими помех.

2) Уменьшение или исключение паразитных связей источников помех с каналами передачи данных и увеличение затухания помех на пути их проникновения в канал передачи данных.

3) Выделение и фильтрация помех в приемнике.

Для исключения и ослабления паразитных связей используют:

1) Пространственное разделение цепей:

- существует минимально допустимое расстояние между силовыми и сигнальными цепями, которое зависит от тока и напряжения в силовых цепях;

- не следует располагать силовые и сигнальные линии параллельно, если пересекать, то под углом 90° ;

- расстояние от сигнальных линий до металлических конструкций должно быть не менее 30 см;

- сигнальные линии следует прокладывать не ближе 10-15 см от помещений с интенсивным источником помех (машинные залы и т.д.).

2) Экранирование сигнальных цепей. Использование экранированных кабелей, а также прокладка кабелей в металлических трубах и желобах ослабляет влияние паразитных электромагнитных и электростатических полей.

3) Симметрирование. Например, использование витой пары - это эффективное средство борьбы с помехами от внешних НЧ электромагнитных полей. ЭДС, наводимое в составляющих пару проводах полностью компенсируется по знаку и модулю.

4) Гальваническое разделение канала связи на несколько контуров (трансформаторная или оптическая развязка). Обычно такое разделение используют в том случае, когда канал связи имеет несколько заземляющих устройств [3].

Таким образом, для обеспечения электромагнитной совместимости устройств и нормальной работы RFID технологии необходимо прибегать к методам подавления помех.

Перечень ссылок

1. Финкенцеллер, К. Справочник по RFID. Теоретические основы и практическое применение индуктивных радиоустройств, транспондеров и бесконтактных чип-карт / К. Финкенцеллер. – Москва : Додека-XXI, 2008. – 496 с.

2. Дьяков, А. Ф. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике и электронике / А. Ф. Дьяков [и др.]. – Москва : Энергоатомиздат, 2008. – 768 с.

3. Кечиев, Л. Н. ЭМС и информационная безопасность в системах телекоммуникаций / Л. Н. Кечиев, П. В. Степанов. – Москва : Издательский Дом «Технологии», 2005. – 320 с.