

Знакомство с RFID

Последние изменения: 2024-03-26

RFID (Radio Frequency Identification – «радиочастотная идентификация») – это набор разнородных технологий и стандартов, обеспечивающих бесконтактную идентификацию чего-либо по радиоканалу на расстояниях от нескольких сантиметров до сотен метров. Происходит такая идентификация путем обмена данными между специальным устройством чтения, называемым RFID-считыватель, и специальными метками с антенной и микрочипом, которые наносятся на интересующие объекты.

При этом понятие «RFID-считыватель» (RFID-ридер), микрочипы и радиодиапазон используемых частот – единственное, что объединяет между собой все те технологии, стандарты и оборудование, которые могут скрываться за аббревиатурой RFID.

Считыватели и метки

Любая RFID-система состоит из RFID-считывателя (стационарного или мобильного) и RFID-меток (чаще всего в виде тонких этикеток или толстых корпусных меток).

Все без исключения RFID-считыватели одновременно являются и «RFID-писателями», т.к. и чтение, и запись, происходят путем отправки RFID-считывателем определенных команд по радиопrotocolу. Эти команды принимаются и исполняются микрочипами меток. Поэтому RFID-принтеры, используемые для печати на рулоны RFID-этикеток, можно отнести к RFID-считывателям.

Важной частью RFID-считывателя являются антенны (или одна антенна), которые во многом определяют дальность и качество считывания. От формы и материала антенны зависит распределение энергии излучаемой волны в пространстве. Основной характеристикой антенны является её направленность (по-английски «gain») – число, условно показывающее количество энергии, излучаемой антенной в определенном направлении. Без потери физического смысла можно сказать, что если gain = 1, то излучение равномерно распределено во все стороны, а если gain > 19, то большая часть энергии направляется куда-то сконцентрированным лучом.

Обзор частот RFID

На текущий момент [«Wonderfid Link»](#) ориентирована только на частоты UHF (Ultra High-Frequency, сверхвысокие частоты) в применении к меткам стандарта Class 1 Gen 2 (стандарт ISO 18000-6C).

На практике все используемые в настоящее время технологии RFID условно подразделяются на следующие группы:

Диапазон
Расшифровка
Особенности
Особенности применения в RFID
LF
Low-Frequency (низкие частоты)
Технологии и оборудование для работы на частотах условно 125-134 КГц. Глубокое проникновение электромагнитных волн на таких частотах в воду (8 метров), живую ткань (2 м) и металлы (~2 мм) обеспечивает их применение в такой области как маркировка скота, домашних и прочих животных. А возможность ограничения зоны считывания несколькими сантиметрами позволяет применять их в системах контроля доступа (но не всегда подходит для смарткарт, т.к. передача данных на такой частоте слишком медленная).

HF
High-Frequency (высокие частоты)
Технологии и оборудование для работы на частотах условно 5-7 МГц, 13,56 МГц. Возможность ограничения зоны считывания несколькими сантиметрами позволяет применять их в системах контроля доступа и оплаты – пропуска, карточки, ключи домофона, сотовые телефоны и т.п.
<ol style="list-style-type: none"> 1. HF лучше, чем UHF, проникает в воду, металлы, живую ткань. 2. Каждая метка HF снабжена уникальным неизменным кодом метки, прошитым на стадии производства. 3. Дальность считывания у HF невысока. 4. Скорость считывания для меток HF не может составлять сотни меток в секунду.
UHF
Ultra High-Frequency (сверхвысокие частоты)
Технологии и оборудование для работы на частотах 433 МГц, 860-960 МГц, 2,4-2,45 ГГц и 5,2-5,8 ГГц.
<ol style="list-style-type: none"> 1. UHF позволяет передавать в секунду больше данных – значит, скорость считывания меток выше. 2. UHF читает метки с большего расстояния, чем HF или LF. 3. Для меток UHF нет необходимости придумывать свои схемы кодирования, изобретать таблицы поиска соответствия и т.п. – существуют стандарты GS1 Tag Data Standard и ISO/IEC, в которых всё уже придумано. 4. Для UHF не существует никакого «кода RFID метки» и тем более «уникального кода RFID метки». Строка «3024000003320C4063A23312» (TAG ID), которая читается демопрограммой – это не уникальный код и не просто строка, а шестнадцатеричная запись бинарно закодированного электронного кода объекта (EPC или UUI), на который как бы нанесена купленная вами метка (именно поэтому там есть буквы от A до F, но вы никогда не встретите в TAG ID буквы от G до Z). Метка идентифицирует не себя, а объект, на который её клеят. И перед началом использования метки от вас ожидают, что вы самостоятельно пропишите в метку свои EPC или UUI (т.е. код товара/объекта/контейнера/документа, а также (возможно) его серийный номер), после чего метка при чтении будет возвращать именно их (см. ниже «Понятие электронного кода объекта»). 5. Для UHF существует понятие «номер чипа», но, в отличие от HF, номер чипа может отсутствовать либо быть неуникальным. Недостаток в том, что этот номер расположен в отдельном банке памяти и медленно читается.

На практике наиболее важным параметром является скорость считывания меток, которая выше у меток на UHF частотах. Кроме того, частоты UHF позволяют использовать более короткие антенны. Поэтому, несмотря на то, что человеческое тело, фольга, бочки с жидкостью и т.д. представляют для волн UHF непреодолимое препятствие, именно UHF и комбинированные UHF/HF RFID технологии развиваются наиболее активно.

От используемой частоты напрямую зависят скорость и расстояние передачи данных, а также габариты антенн (как у считывателей, так и у меток). Чем ниже частота (больше длина волны), тем длиннее должны быть антенны. Соответственно, чем выше частота (UHF), тем меньше может быть метка.

При этом, чем выше скорость передачи данных, тем быстрее должны работать микрочипы считывателей и меток. Именно скорость чипов долгое время сдерживала развитие технологий на частотах UHF.

Для работы чипа необходимо электропитание. Электропитание может поступить либо из батарейки (тогда это называется «активная метка») либо из энергии волн, которыми RFID-считыватель облучает метки (и тогда это «пассивная метка»). Пассивные метки наиболее распространены, т.к. дешевле в производстве и использовании. Опять же, чем выше частота, тем быстрее чип пассивной метки заряжается от энергии волн.

Технологии RFID на разных частотах отличаются не только физическими характеристиками, но и тем, как устроены считыватели и метки, какие возможны операции и т.п. Например, важным отличием меток HF от меток UHF является то, что каждая метка HF имеет свой совершенно уникальный код, прошиваемый еще на стадии производства. А стандарт на метки UHF допускает метки как вообще без уникального номера чипа, так и с коротким номером (например, в 32 бита), уникальность которого гарантируется только в пределах пары лет при массовом выпуске меток, причем этот номер читается медленно и не подходит для массовой инвентаризации.

Не нашли что искали?



Задать вопрос в техническую поддержку