

УЧЕБНЫЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И ПОВЕРКИ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ RFID ВЧ И УВЧ ДИАПАЗОНОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Карпович В. В., Янковский Н. П.

Кирильчук В. Б., доцент каф. ИРТ, кандидат тех. наук, доцент.

В настоящее время технология радиочастотной идентификации (RFID - Radio Frequency IDentification) реализует метод автоматической идентификации объектов, связанный с передачей, хранением, обработкой и дистанционным (неконтактным) извлечением информации об идентифицируемом объекте с помощью электромагнитного поля (ЭМП) неоптического диапазона длин волн и является одной из наиболее динамично развивающейся и востребованных радиоинформационных технологий, с помощью которой решается ряд сложных технических задач:

- электронный контроль доступа и перемещений персонала на территории предприятий;
- управление движением, оплата проезда и оптимизация пассажиропотоков в общественном транспорте;
- обеспечение безопасности (в комплексе с другими техническими средствами аудио- и видеоконтроля);
- защита и сигнализация на транспортных средствах и мн. др.

В общем виде технология RFID реализуется в виде системы, состоящей из одной или нескольких базовых станций или считывателей, называемых также ридерами или интеррогаторами, одной или большего числа радиочастотных меток или транспондеров, иногда именуемых тегами и системного диспетчера.

RFID-ридер является прибором, способным читать данные из совместимой с ним RFID-метки и записывать в нее данные. Таким образом, читающее устройство является также и записывающим устройством.

Метка RFID - это устройство, способное хранить данные и передавать их считывателю бесконтактным способом с помощью радиоволн. Основными компонентами RFID-тега являются микрочип и антенна.

Системный диспетчер - устройство электронной обработки, например, персональный компьютер, которое накапливает, обрабатывает и анализирует полученную от меток информацию и связывает все элементы в единую систему. Важнейшим элементом системного диспетчера является специализированное программное обеспечение.

Одним из наиболее важных параметров RFID-систем является рабочая частота ЭМП, на которой происходит информационный обмен между считывателем и метками. В настоящее время наибольшее распространение в мире получили пассивные RFID-системы, оперирующие в диапазонах частот 13,56 МГц (применяются в приложениях малого радиуса действия, где расстояние между антеннами считывателя и метки не превышает 15...20 см) и 860...960 МГц (применяются в приложениях среднего радиуса действия, где расстояние между антеннами не превышает 10...15 м).

По мере того как компоненты будут становиться всё более дешевыми, а информационная инфраструктура - более определенной и надежной, RFID будет использоваться для все более широкого круга задач и позволит существенно увеличить эффективность человеческой деятельности. Широкое внедрение и обслуживание систем на основе RFID-технологий предполагает подготовку квалифицированных инженерных кадров, способных проектировать, изготавливать и эксплуатировать такие системы. Для повышения эффективности практической подготовки инженерно-технического персонала в сфере RFID-технологий необходимо соответствующее технологическое оборудование, реализация которого предполагается в виде разрабатываемого учебного аппаратно-программного комплекса (УАПК). Комплекс представляет собой учебно-лабораторную установку, содержащую современные аппаратные и программные средства, с помощью которой, обучаемый приобретает теоретические и практические навыки исследования характеристик, как отдельных функциональных узлов, так и интегральных параметров RFID-систем ВЧ (13,56 МГц) и УВЧ (860...960 МГц) диапазонов на разных ступенях высшего образования.

Существенное различие в диапазонах частот, дальности взаимодействия считывателя и метки, а также протокола обмена данными между ними обуславливает существенные различия в методиках измерения параметров, как отдельных функциональных узлов, так и интегральных параметров RFID-систем в целом. Это обстоятельство определяет конструктивное исполнение УАПК - в виде учебно-лабораторных модулей (УЛМ). Модульная конструкция позволит при необходимости расширить функциональные возможности УАПК путем добавления в исходный состав дополнительных УЛМ других частотных диапазонов, а также модернизации базовых модулей ВЧ и УВЧ по мере совершенствования элементной базы и программного обеспечения.

Структурная схема аппаратно-программного комплекса представлена на слайде. На персональном компьютере (ПК) установлен модуль программного обеспечения, включающий в себя операционную систему Windows со всем необходимым для её работы ПО, среду моделирования параметров RFID-систем ВЧ и УВЧ диапазона и специализированное ПО, предназначенное для осуществления взаимодействия ПК и реального считывающего устройства.

Для теоретических расчетов и электродинамического моделирования функциональных узлов систем RFID ВЧ и УВЧ диапазонов в состав АПК входит модуль моделирования - набор тестовых (демонстрацион-

ных) проектов по расчету основных узлов и блоков системы, выполненных в одной из прикладных программных сред численного моделирования.

Из модуля моделирования можно при необходимости обратиться к справочному модулю, содержащему всю необходимую информацию об АПК, методиках измерения, а также инструкцию пользования комплексом. Кроме того, в справочный модуль включена литература о системах радиочастотной идентификации.

УЛМ RFID ВЧ и УВЧ диапазонов позволяет формировать все возможные команды для связи с меткой или группой меток и имеет встроенный измерительный комплекс для исследования наиболее важных характеристик функционирования считывателя в соответствии с протоколами стандарта ISO 18006 A, B, C и EPC GEN 2. В его состав также входят два типа антенн считывателя (одна для работы в ближней зоне, вторая – в дальней зоне) и проводной комплект для связи с персональным компьютером (ПК), посредством которого (через специальное ПО и графический интерфейс пользователя) на экране монитора отображается информация и результаты тестовых процедур информационного обмена между считывателем и карт-меткой.

Защита от несанкционированного доступа к УЛМ может осуществляться через модуль доступа, посредством ключа доступа, специальной тестовой задачи или блока контрольных вопросов, связанных с компетенциями в области RFID-технологий и методиками проводимых на УЛМ исследований.

Исследования пространственных параметров зоны взаимодействия считывателя и карт-метки, временных и спектральных характеристик сигналов информационного обмена между считывателем и меткой в УЛМ осуществляется с помощью комплекта измерительного оборудования и приспособлений. В его состав входят: осциллограф (полоса частот не менее 100МГц), анализатор спектра (с полосой частот не менее 3ГГц, чувствительностью не менее -80дБ и динамическим диапазоном не менее 90дБ), трехкоординатный стол-держатель карт-метки, комплект соединительных кабелей, тестовая антенна, комплект аттенуаторов и направленных ответвителей мощности.

Список использованных источников:

1. Отчёт о научно исследовательской работе. Разработка устройств приёма-передачи информации для систем радиочастотной идентификации / В. Б. Кирильчук, Д. В. Гололобов, О. А. Юрцев, Ю. Ю. Бобков, В. Н. Путилин, Д. В. Лихачевский, И. Н. Кижлай, А. В. Кухарев, А. А. Попов, Т. Н. Парфенович, Л. А. Шичко, 2010, с. 335.