

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники
Кафедра инженерной психологии и эргономики

УДК 621.396.67-027.45

Довгаль
Алексей Валерьевич

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЯ
ВХОДНЫХ ИМПЕДАНСОВ АНТЕННЫ И ЧИПА МЕТКИ RFID

АВТОРЕФЕРАТ
магистерской диссертации на соискание академической степени
магистра технических наук

1 - 23 80 08 Психология труда, инженерная психология, эргономика

Магистрант А.В. Довгаль

Минск 2019

Работа выполнена на кафедре инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **Курулёв Александр Петрович,**
кандидат технических наук, профессор кафедры ТОЭ УО «БГУИР»,
доцент

Защита диссертации состоится «1» февраля 2019 г. года в 9⁰⁰ часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

Радиочастотное распознавание осуществляется с помощью закрепленных за объектом специальных меток, несущих идентификационную и другую информацию. Этот метод стал основой построения современных бесконтактных информационных систем и имеет устоявшееся название «RFID-технологии» аббревиатура от Radio Frequency Identification, что в переводе и означает «радиочастотная идентификация». Метка RFID передает информацию в радиодиапазоне на устройство считывания или сканер. Традиционные печатные штрих-коды обычно считываются лазерным сканером, которому для определения и извлечения информации требуется прямая видимость. При использовании технологии RFID сканер может считать закодированную информацию, даже когда бирка с ней скрыта, например, встроена в корпус изделия или вшита в одежду.

Как результат, мировой рынок систем радиочастотной идентификации, по оценкам международных аналитических компаний, является одним из наиболее динамично развивающихся направлений в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и ежегодно возрастает более чем на 20%. Начиная с 2010 года технология RFID широко внедряется в странах Евразийского экономического сообщества (ЕврАзЭС).

В Беларуси развитию RFID-технологий и электронного бизнеса активно способствует Центр систем идентификации (ЦСИ), который обеспечивает координацию работ в этом направлении и научно-методическое обеспечение на межотраслевом уровне. В ЦСИ наработан значительный опыт реализации и сопровождения проектов на базе технологий автоматической идентификации, создана развитая инфраструктура, позволяющая вести разработки на высоком уровне и моделировать технологические процессы на базе собственной RFID-лаборатории, оснащенной современным оборудованием ведущих мировых производителей.

Системы радиочастотной идентификации состоят из пяти основных компонентов: считывателя или сканера (ридера), транспондера (обычно называемого меткой), антенны считывателя, канала связи и компьютерной системы обработки данных.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

Тема написанной диссертации актуальна, поскольку широкое внедрение и облуживание систем на основе RFID-технологий предполагает подготовку квалифицированных инженерных кадров, способных проектировать, изготавливать и эксплуатировать такие системы.

Цель и задачи исследования

Темой магистерской диссертации является «Повышение эффективности и надежности измерителя входных импедансов антенны и чипа метки RFID». Проведённая работа по диссертационной тематике соответствует мировым тенденциям в сфере RFID.

Целью диссертации являлась разработка и повышение эффективности измерителя входных импедансов антенны и чипа RFID-метки УВЧ диапазона в учебно-лабораторном комплексе. Задачами диссертации являлись:

- изучение научно-технической литературы;
- разработка структурной и функциональной схем;
- проведение экспериментальных исследований.

Система по подготовке специалистов в сфере RFID – объект исследования.

Предметом исследования являлся измеритель входных импедансов антенны и чипа RFID-метки УВЧ диапазона в учебно-лабораторном комплексе.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Результаты исследований, вошедшие в диссертацию, докладывались и обсуждались на 54-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР (г. Минск, Беларусь, 2018 г.).

Публикации

Изложенные в диссертации основные положения и выводы опубликованы в одной печатной работе: тезисы доклада в сборнике материалов научных конференций.

Общий объем публикации по теме диссертации составляет одну страницу.

Структура и объем работы

Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, четырех глав с краткими выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка и одного приложения.

Общий объем диссертации – 55 страниц. Работа содержит 15 иллюстраций и 3 таблицы, библиографический список из 30 наименований.

Проверка антиплагиат



Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Довгаль Алексей kcafml@gmail.com / ID: 4612186

Проверяющий: Довгаль Алексей (kcafml@gmail.com / ID: 4612186)

Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»- <http://users.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 2
Начало загрузки: 28.01.2019 22:31:25
Длительность загрузки: 00:00:02
Имя исходного файла: диссертация_готовая
на 60 страниц
Размер текста: 4429 кБ
Символов в тексте: 89167
Слов в тексте: 10882
Число предложений: 584

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
Начало проверки: 28.01.2019 22:31:28
Длительность проверки: 00:00:04
Комментарии: не указано
Модули поиска:

ЗАИМСТВОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
12,69%	0%	87,31%

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В главе 1 рассмотрены базовые компоненты RFID-системы, такие как:

- считыватель RFID-системы;
- зоны взаимодействия антенн RFID-систем УВЧ диапазона;
- метки RFID-системы.

Так же была рассмотрена стандартизация параметров RFID-системы УВЧ диапазона, были выявлены самые важные характеристики метки: чувствительность, дальность и быстродействие. Была представлена модель канала связи. Так же было приведено эргономическое обоснование.

Во второй главе, была разработана методика и средства измерения импедансных характеристик компонентов RFID метки. Описан процесс измерения импеданса антенн RFID меток. Были проанализированы существующие способы измерения импеданса антенны и чипа RFID меток. На основе разработанных методик были рассчитаны ошибки измерений.

В главе 3 были рассмотрены предпосылки к разработке функциональной схемы измерителя входных импедансов антенны и чипа и особенности функционирования системы при произвольной ориентации антенн считывателя и метки, а так же непосредственно разработана функциональная схема.

В главе 4 были разработаны электрические принципиальные схемы считывателя и метки системы радиочастотной идентификации. Был обоснован выбор необходимых компонентов для реализации этой схемы, а так же был кратко изложен принцип ее функционирования.

В приложении А, представлены разработанные схемы: структурная, функциональная, электрическая принципиальная.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения магистерской диссертации, был проведен анализ методов измерения входных импедансов симметричных нагрузок, разработан алгоритм измерения нелинейных сбалансированных нагрузок. Рассмотрены классические методы их измерения с помощью стандартного комплекта широкополосного измерительного оборудования. Отмечается, что для снижения затрат на оснащения метрологическим оборудованием учебных лабораторий, реализацию ИВИ сбалансированных нагрузок целесообразно выполнить на базе учебно-лабораторного считывателя (УЛС) УВЧ диапазона.

Были исследованы научно-технические и патентные источники, а также нормативные международные стандарты, произведена классификация системы радиочастотной идентификации и определены требования к считывателю системы идентификации УВЧ диапазона, который будет использоваться для измерения входного импеданса антенны и чипа РЧИД-метки. Определены основные проблемы, влияющие на достоверность обмена информационными потоками между считывателем и меткой.

Предложена методика и разработан алгоритм измерения входного импеданса антенн и чипа метки с помощью УЛС.

Разработаны структурная, функциональная и электрическая принципиальная схема ИВИ симметричных нагрузок в УВЧ диапазоне, ориентированные на использование современной мультипротокольной интегральной схемы типа AS3992.

Основное преимущество радиоидентификации состоит в том, что этот метод позволяет максимально автоматизировать процесс опознавания. Считывание информации из метки осуществляется на расстоянии и не требует, в отличие от считывания штрих-кода, размещения считывающего устройства в определенном положении по отношению к метке. Информационная емкость метки существенно больше емкости штрих-кода; информацию в метках можно перезаписывать, а саму метку — спрятать.

Радиоидентификация обеспечивает более высокую скорость приемки и отправки маркированных товаров, так как несколько десятков меток можно считать в течение 1–2 секунд. Это ценное преимущество для логистических процессов.

Системы радиочастотной идентификации в настоящее время очень востребованы, и работа в данной области является перспективной.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1] Довгаль А. В. Измеритель входных импедансов антенны и чипа RFID-метки УВЧ диапазона: 54-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники». – Минск: БГУИР, 2018. – 96с.