

КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ РАДІО-ЧАСТОТНИХ ІДЕНТИФІКАТОРІВ

Ступак Г.В., ст. викл., glib.stupak@donntu.edu.ua

Донецький національний технічний університет, м.Луцьк, Україна

Технологія радіочастотної ідентифікації (RFID – Radio Frequency Identification), що дозволяє дистанційно ідентифікувати різні фізичні об'єкти, що з'явилася в середині ХХ століття, в останні роки вдосконалюється особливо інтенсивно, що пов'язано з розвитком мікроелектроніки, що дозволило реалізувати багато ідей технології RFID, раніше недоступні по чисто технологічних причин, а також з появою стандартів, застосування яких забезпечило сумісність технічних рішень від різних виробників. Технологія RFID найповніше відповідає всім вимогам комп'ютеризованої системи управління, де необхідні розпізнавання та реєстрація об'єктів та їх прав у реальному режимі часу.

Розуміючи, як працює технологія RFID, різні сфери діяльності починають активно її використовувати. Технологія активно застосовується під час контролю переміщення різних об'єктів, при інтелектуальних автоматизованих рішеннях. Системи працюють без помилок, швидко та надійно. Розглянемо можливості технології у різних галузях:

- галузь виробництва;
- склади;
- продаж в роздріб;
- бібліотека;
- системи автоматизації, ІІоТ;
- мережі ІоТ, розумні міста та будинки.

З кожним днем з'являються нові можливості та сфери, куди можна застосувати цю технологію.

Виділяють три складові RFID-системи:

- мітки. Пристрої для збереження та передачі даних. "Пам'ять" міток містить код ідентифікації. Деякі мітки мають функцію перезапису пам'яті.
- зчитувачі. Основне питання, яке задають користувачі, як працює зчитувач RFID. Це спеціальні прилади, які зчитують дані з міток, зберігають їх. Вони з'єднуються із системою, працюють у незалежному режимі. Зчитувачі можуть комплектуватися додатковими антенами, залежно від конфігурації системи та обладнання.
- система обліку. Являє собою програми, що накопичують та аналізують інформацію, що зв'язують елементи в цілісну систему [1].

Ключовим елементом системи звісно є сам радіочастотний ідентифікатор. В залежності від конструктивного виконання даного пристрою залежить максимальна відстань на якій можна зчитувати інформацію з ідентифікатора, а також режим роботи – читання, запис, запис/читання. При цьому також RFID-мітки класифікують на активні та пасивні.

Пасивні RFID-мітки не мають власного джерела живлення та використовують для роботи енергію поля зчитувача. Залежно від архітектури RFID-мітки та типу рідера, пасивні теги працюють лише на невеликій відстані – до 8 метрів, але при цьому відрізняються компактністю та доступною ціною. Саме пасивні низькочастотні RFID-мітки найчастіше зустрічаються на товарах у магазинах.

Активні RFID-мітки оснащені власним джерелом живлення, тому можуть отримати додаткові функції, працюють на більшій відстані та менш вимогливі до зчитувача. До їх недоліків, порівняно з пасивними мітками, можна віднести великий розмір та обмежений час роботи джерела живлення (щоправда, на сьогоднішній день йдеться про термін життя батареї до 10 років), проте вони незамінні там, де необхідний великий радіус роботи (до 300 метрів). Активні RFID-мітки можуть передавати сигнал навіть через воду або метал, а також їх можна оснастити вбудованими сенсорами для оцінки температури, вологості, рівня освітленості та інших параметрів навколишнього середовища.

Напівпасивні RFID-мітки працюють за тим же принципом, що і пасивні, але оснащені батареєю для живлення чіпа. Можна сказати, що таке рішення є компромісним у плані вартості, розміру та характеристик RFID-міток.

За типом пам'яті RFID-мітки поділяються на призначені лише для ідентифікації (RO, Read Only), розроблені для зчитування блоку інформації (WORM, Write Once Read Many) та перезаписуються (RW, Read and Write).

RO RFID-мітки використовуються виключно для ідентифікації – дані унікального ідентифікатора записуються під час виготовлення тега, тому скопіювати їх та підробити мітку практично неможливо.

WORM RFID-мітки дозволяють одноразово записати будь-які дані, які згодом можна буде багаторазово зчитувати та використовувати. Це дозволяє користувачеві при отриманні доповнити мітку своєю інформацією, яка буде використовуватися при зчитуванні.

RW RFID-мітки містять блок пам'яті, який дозволяє багаторазово записувати та зчитувати інформацію. Ідентифікатор RFID-мітки залишається незмінним [2].

За робочою частотою, розрізняють такі діапазони:

- діапазон LF (125-134 кГц). Характеризуються доступними цінами та певними фізичними характеристиками, які дозволяють використовувати такі RFID-мітки для чипування тварин. Зазвичай це пасивні системи, які працюють тільки на маленьких відстанях;

- діапазон HF (13,56 МГц). RFID-мітки такої частоти використовуються в основному для ідентифікації особистості, в платіжних системах, для вирішення простих бізнес-завдань (наприклад, для ідентифікації продукції на складі). Більшість RFID-систем, що працюють на частоті 13,56 МГц, працюють відповідно до стандарту ISO 14443 (A/B) – саме на цьому стандарті працює, наприклад, система оплати проїзду в громадському транспорті Парижа;
- діапазон UHF (860-960 МГц). Розроблені спеціально для роботи з товарами на складах та в логістичних системах, RFID-мітки цього діапазону спочатку не мали власного унікального ідентифікатора. Передбачалося, що як нього використовуватиметься ЕРС-номер товару, проте це дозволило б контролювати справжність мітки, тому розвиток систем з урахуванням UHF-діапазона дозволило вдосконалити систему.

Варто зауважити, що для вирішення задач ідентифікації на сьогоднішній день все більшого застосування знаходять саме мітки, що мають пасивний конструктив працюють в частотному діапазоні UHF в режимі RO. Але якщо розглядати їх в контексті Інтернет речей (IoT), то там передбачено і наявність зворотнього зв'язку в системах тому там вважається перспективним використання активних, або напівпасивних міток, що працюють також в UHF, але в режимі RW.

Література:

1. Что такое система RFID, в чем ее особенности использования [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://idcard.com.ua/blog/chto-takoe-sistema-rfid-v-chem-ee-osobennosti-ispolzovaniya/>
2. RFID Technology Different Types [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://lowrysolutions.com/blog/what-are-the-different-types-of-rfid-technology/>

Анотація

Проведено загальний огляд і класифікацію радіочастотних ідентифікаторів, що використовуються для ідентифікації в системах RFID. Проведено огляд режимів роботи, частотного діапазону та типів живлення. Виявлено перспективні рішення, що можуть бути застосовані для розробки рішень IoT.

Ключові слова: IoT, RFID, ідентифікатор, частотний діапазон, режим роботи.

Abstract

A general review and classification of radio frequency identifiers used for identification in RFID systems is carried out. An overview of the operating modes, frequency range and types of power supply was carried out. Prospective solutions that can be applied to the development of IoT solutions have been identified.

Keywords: IoT, RFID, identifier, frequency range, mode of operation.