

ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ, ЩО РОЗТАШОВАНІ НА ВЕЛИКИХ ВІДСТАНЯХ ВІД ЗЧИТУВАЧА

І. О. Скочко¹, О. Д. Василенко¹

¹ Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
Фізико-технічний інститут

Анотація

У роботі розглянуті проблеми радіочастотної ідентифікації великої кількості об'єктів, що розташовані за межами зони роботи RFID-міток.

Ключові слова: RFID-мітки, радіочастоти, ідентифікація

Вступ

Технології безконтактної ідентифікації застосовуються в різних галузях для автоматизації процесу роботи, і найбільш повно відповідають всім вимогам комп'ютерної системи управління, де потрібно розпізнавання і реєстрація об'єктів в реальному або «квазіреальному» масштабі часу.

Теги бувають активними і пасивними. Активні теги працюють від приєднаної або вбудованої батареї, вони вимагають меншої потужності зчитувача і, як правило, мають велику дальність читання. Пасивна мітка функціонує без джерела живлення, отримуючи енергію з сигналу зчитувача. Пасивні мітки менше і легше активних, менш дорогі, мають фактично необмежений термін служби. Активні і пасивні теги бувають таких типів: тільки для читання, з читанням-записом і одноразово записувані, дані, які можуть бути занесені користувачем [1].

Представляє інтерес розгляд випадків, коли зчитувач перебуває далеко за зоною зчитування мітки, а кількість об'єктів велика і знаходиться не в одному конкретному місці.

1. Принципи ідентифікації та класифікація RFID-міток

Зчитувач має приймально-передавальний пристрій і антену, які посиляють сигнал до тегу і приймають відповідний сигнал; мікропроцесор, який перевіряє і декодує дані; а також пам'ять, яка зберігає дані для подальшої передачі, якщо це необхідно. Основні компоненти тега – інтегральна схема, що керує зв'язком зі зчитувачем, і антена. Чіп містить пам'ять, яка зберігає ідентифікаційний код або інші дані. Тег виявляє сигнал від зчитувача і починає передавати дані, збережені в його пам'яті, назад в зчитувач.

Немає ніякої потреби в контакті або прямої видимості між зчитувачем і міткою, оскільки радіосигнал легко проникає через неметалеві матеріали. Таким

чином, теги навіть можуть бути приховані усередині тих об'єктів, які підлягають ідентифікації.

Наведена напруга використовується для живлення мікросхеми ідентифікатора. Саме вона модулює напругу в антені. За рахунок зв'язку антен модуляція з'являється в антені зчитувача і надходить на його мікросхему [2]. За таким принципом працювали перші пасивні RO (Read Only – тільки для читання) ідентифікатори і зчитувачі. Потім були створені ідентифікатори, здатні не тільки передавати інформацію зчитувача, а й отримувати її для цілей програмування (записи інформації в незалежну пам'ять). З точки зору основних принципів побудови RFID-системи в зчитувачі з'явився модулятор, який модулював випромінюючу зчитувачем несучу, а в ідентифікатор – детектор і перепрограмувальна незалежна пам'ять, в яку записувалася передана зчитувачем інформація. При такій технології ідентифікатори називаються R/W (Read / Write – читання і запис). З принципу роботи цієї пари пристроїв однозначно випливає висновок: чим більше необхідна дальність зчитування, тим більших розмірів буде зчитувач і тим вище повинна бути потужність його випромінювання [1].

При послідовному опитуванні або зчитуванні і подальшому порівнянні коду мітки з закладеними в базі зчитувача для ідентифікації проблем, зазвичай, не виникає. Але вона з'являється, коли одночасно відповідають декілька десятків (або сотень) міток. При цьому ідентифікація ускладнена і виникають хибні спрацювання [3].

2. Антиколізія

Необхідність в інтерактивних системах з'явилася у зв'язку з потребою одночасно працювати більш, ніж з одним ідентифікатором. Наприклад, якщо на складі необхідно прочитати всі мітки в упаковці з товаром. У подібних ситуаціях не обійтися без механізму антиколізії, який забезпечує вибіркову послідовну роботу з декількома ідентифікаторами, які одночасно знаходяться у полі зчитувача. Без тако-

го механізму сигнали ідентифікаторів наклалися б один на одного. У процесі антиколізії зчитувач визначає всі ідентифікатори по їх унікальним серійним номерам, а потім по черзі обробляє.

3. Система з активними мітками на прикладі порту

Відомо, що максимальна дальність роботи активних міток становить не більше 300 метрів від зчитувача [2]. При розмірах об'єкта не більше 300 метрів (склад, група будівель) ідентифікація об'єктів на такій території (при їх невеликій кількості) не представляє труднощів у зв'язку з тим, що різниця приходу активного сигналу від зчитувача до крайньої і найближчої точки становить не більше 1 мкс і обробка сигналів відбувається паралельно. Похибки ідентифікації в цьому випадку мінімальні [4].

У разі, коли кількість помічених об'єктів досить велика на малій території, то паралельна обробка ускладнена у зв'язку з тим, що вони працюють на одній частоті і обробка в режимі АКФ і ВКФ може давати збої у зв'язку з невеликою ймовірністю правильної ідентифікації. Тому на таких об'єктах є доцільним використовувати елементи ідентифікації з фактично різними кодами обробки.

Розглянемо випадок використання активних міток, коли кількість об'єктів ідентифікації дуже велика (кілька тисяч). Вони розташовані на дуже великій території і далеко від зчитувача, що істотно перевищує дальність їх роботи.

Прикладом є порт, а ідентифікація – вантажі, що прибувають. Площа портів десятки квадратних кілометрів. У цьому випадку доцільно будувати систему з транспондером, щоб вони засвічували певну площу. У цьому випадку транспондери розташовані на відстані максимальної дальності роботи міток, 300 м, що складає площу близько 0.3 квадратних кілометрів при їх розташуванні посередині групи товарів з мітками.

Для забезпечення оптимальної роботи зчитувача транспондери при цьому можуть працювати на двох частотах – одна частота активного запиту в сторону об'єктів, а інша в сторону зчитувача. Внаслідок цього забезпечується збільшена потайність, тому що перетворюється не тільки частота, але й код.

На рисунку 1 представлений варіант розміщення транспондерів, які охоплюють територію розташування вантажів, тобто, ідентифікованих об'єктів.

Існує два варіанти отримання відгуку від мітки.

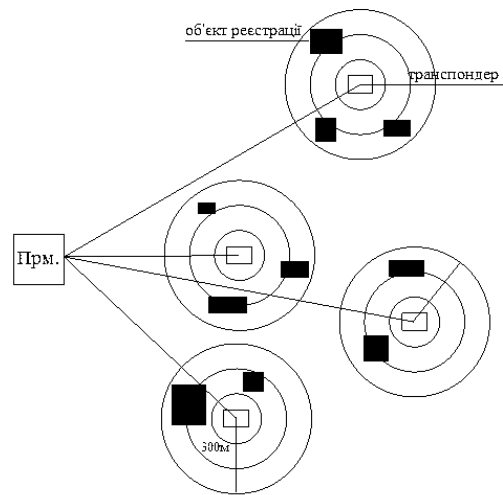


Рис. 1. Схема розміщення транспондерів на території порту

- 1) З запитом. Транспондер послідовно опитує об'єкти ідентифікації поля $0,3 \text{ км}^2$, після чого передає інформацію на зчитувач.
- 2) При відсутності запиту. Транспондер самостійно передає коди з його території.

І в одному і в іншому випадку ми виграємо, оскільки ризик отримання при цьому однакових кодових послідовностей значно зменшується, що зменшує хибну ідентифікацію

Висновки

У роботі показано, що запропоноване використання транспондера для активних RFID-міток при великій кількості об'єктів реєстрації може зменшити ймовірність хибної ідентифікації.

Перелік використаних джерел

1. А. Куянов. Электромагнитная совместимость электротехнических систем малого радиуса действия. — 2007. — № 6. — С. 10.
2. В.В. Шаров. Технология радиочастотной идентификации. № 5. — К. : Платформы и технологии, 2005.
3. Системы связи с шумоподобными сигналами. — М. : Радио и связь, 1985.
4. И. Баскаков С. Радиотехнические цепи и сигналы. — 2000. — С. 459.