

กรภัท เปริมฤตีชัยศักดิ์ : การเพิ่มระยะการอ่านสำหรับเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีย่างความถี่สูงยิ่งโดยการเพิ่มโครงสร้างอควิวัสดุ (READING RANGE ENHANCEMENT FOR UHF RFID READER BY ADDING THE STRUCTURE OF METAMATERIALS)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ วงศ์สรรค์, 96 หน้า.

ในปัจจุบัน เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีความถี่สูงยิ่ง (UHF RFID) มีการใช้งานแพร่หลาย แต่ ราคาของอุปกรณ์ย่านความถี่นี้มีราคาค่อนข้างสูง งานวิจัยฉบับนี้จึงเสนอวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพ ให้กับสายอากาศของเครื่องอ่านระบบอาร์เอฟไอดีย่านความถี่สูงยิ่งที่ความถี่ 910 MHz เพื่อเพิ่ม ระยะการอ่านแท็ก (Tag) ให้ใกลกว่าเดิม โดยการออกแบบโครงสร้างตัวกำทอนแบบวงแหวนแยก (SRR Array) และนำมาระดับด้านหน้าเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี โดยไม่มีการเชื่อมต่อหรือดัดแปลง เครื่องอ่านดังเดิม พร้อมทั้งว่างแผ่นที่เป็นโลหะตัวนำไว้ด้านหลัง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับเครื่อง อ่านต้นฉบับ และพบว่าวิธีการดังกล่าวสามารถเพิ่มอัตราขยาย ณ ความถี่ 910 MHz ให้กับ สายอากาศต้นฉบับประมาณ 9.70 dB ด้วยค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนกลับ $S_{11} = -18.26 \text{ dB}$ และมี ความกว้างແນ 875.99 – 952.96 MHz จากนั้นนำผลเฉลยจากการจำลองผลด้วยโปรแกรมจำลอง สำเร็จรูป CST เปรียบเทียบกับผลการวัดทดสอบของอุปกรณ์ต้นแบบ พบร่วาผลผลิตจากการวิจัย สามารถเพิ่มระยะการอ่านแท็กได้อีก 370 % เมื่อเทียบกับระยะการอ่านของเครื่องอ่านต้นฉบับ



สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา _____ ลงนาม _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____ 

PORNPAT PRAMERUDEECHAISAK : READING RANGE
ENHANCEMENT FOR UHF RFID READER BY ADDING THE
STRUCTURE OF METAMATERIALS. THESIS ADVISOR :
ASSOC. PROF. RANGSAN WONGSAN, D.Eng., 96 PP.

READING RANGE ENHANCEMENT/UHF RFID READER/METAMATERIALS

Nowadays, the UHF RFID reader is more widely used and rapidly growth but its cost in the markets still be high. This work presents the method for improving the performance of UHF RFID reader's antenna to increase the reading range more than the conventional RFID reader at center frequency 910 MHz. The proposed structure is designed as the array of split-ring resonators (SRRs), which located at the front of the conventional RFID reader without any modifying or adding RF amplifier into the circuit of the UHF RFID reader, whereas the metallic sheet has been placed at the backside of UHF RFID reader as the reflector. The proposed structure of metamaterials can improve the gain around 9.7 dB at the operating frequency of 910 MHz when compared to the original one with the reflection coefficient (S_{11}) is around -18.26 dB and cover the desired bandwidth of UHF RFID (860 – 960 MHz). After that, the prototype of the SRR structure is fabricated and tested, then compared to the calculated results simulated by using CST software. Finally, we found that the prototype structure can increase the reading range up to 370 % compared to the conventional UHF RFID reader.

School of Telecommunication Engineering Student's Signature _____

Pornpat

Academic Year 2018

Advisor's Signature _____

M. Rangsan