

ชื่อเรื่อง การตรวจสอบความชื้นข้าวเปลือกจากสัมประสิทธิ์การสะท้อนและส่งผ่านด้วย
สายอากาศไมโครสตริปแพทช์

ชื่อผู้วิจัย ประมินทร์ วงษ์เจริญ ประพันธ์ ลีกุล และ พรพิมล ฉายแสง

หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมและสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ปีงบประมาณ 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนและสัมประสิทธิ์การส่งผ่านของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ความถี่ 915 เมกะเฮิร์ตซ์ เพื่อใช้แบ่งระดับความชื้นข้าวเปลือก โดยระบบการวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อน เป็นการประยุกต์ใช้คัปเปิลอร์แบบมีทิศทางร่วมกับการพัฒนาสายอากาศไมโครสตริปแพทช์สำหรับการวัดความชื้นข้าวเปลือก และใช้คัปเปิลอร์แบบมีทิศทางเป็นตัวตรวจจับสัมประสิทธิ์การสะท้อนของคลื่นที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความชื้นของข้าวเปลือก คัปเปิลอร์แบบมีทิศทางถูกออกแบบให้ทำงานได้ดีที่ความถี่ 915 เมกะเฮิร์ตซ์ สัมประสิทธิ์การสะท้อนที่วัดได้ถูกแปลงเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างที่เกิดขึ้นในแต่ละระดับความชื้นของข้าวเปลือก แรงดันที่วัดได้เฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.906 ถึง 0.925 โวลต์ ซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงความชื้นของข้าวเปลือกที่อยู่ในช่วง 55.9% ถึง 64.1% ในกรณีอุณหภูมิข้าวเปลือกขณะวัดสูงเกิน 35 องศาเซลเซียส ค่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้มีความแปรปรวนเล็กน้อย

ระบบการวัดค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านใช้สายอากาศไมโนโพลบนแผ่นวงจรพิมพ์ 2 ตัว เป็นตัวส่งและรับ และได้พัฒนางจรตรวจจับกำลังงานมาใช้ร่วมกับสายอากาศที่ภาครับ เพื่อเปรียบเทียบระดับของกำลังงานที่วัดได้ในแต่ละระดับความชื้นของข้าวเปลือก ค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านที่วัดได้ถูกเปลี่ยนเป็นไฟฟ้ากระแสตรงด้วยวงจรตรวจจับกำลังงาน ค่าของความชื้นข้าวเปลือกที่วัดได้เปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 56.5% ถึง 64.5% และค่าแรงดันไฟฟ้าของสัมประสิทธิ์การส่งผ่านวัดได้อยู่ในช่วง 1.124 ถึง 0.1186 โวลต์ จากการวัดความชื้นข้าวเปลือกได้แสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์การส่งผ่านแปรผันโดยตรงกับความชื้นของข้าวเปลือก รวมถึงแสดงให้เห็นว่าการตรวจหาความชื้นข้าวเปลือกจากสัมประสิทธิ์การส่งผ่าน

คำสำคัญ: ความชื้นข้าวเปลือก สัมประสิทธิ์การสะท้อน สัมประสิทธิ์การส่งผ่าน สายอากาศไมโครสตริปแพทช์ สายอากาศไมโนโพล

Title	Monitoring Moisture Content of Paddy by Using Transmission and Reflection Coefficient from Microstrip Patch Antennas
Researchers	Poramintra Wongcharoen, Prapan Leekul and Pornpimon Chaisaeng
Organization	Department of Telecommunication and Information Engineering, Faculty of Industrial Technology, Rambhai Barni Rajabhat University
Year	2017

Abstract

This research studies reflection coefficient and transmission coefficient of electromagnetic waves at 915 MHz to classify the moisture content level of paddy. The reflection coefficient detection is an application of directional coupler for the paddy moisture detection with microstrip patch antenna was designed on FR-4 boards for using as the transmitter. Directional coupler is applied to detect the reflection coefficient from various paddy moisture levels. The measured reflection coefficient is converted to DC voltage to compare with various paddy moisture levels. The range of measured voltages is 0.906 to 0.925 volts, which corresponds to the range of paddy moisture level 55.9% to 64.1%. For the temperature of paddy higher than 35 degree Celsius, the measured voltage varied slightly.

The application of transmission coefficient of electromagnetic uses two printed monopole antennas. These two antennas are acting as the transmitting and receiving antennas. The power detector has been developed and integrated with the receiving antenna to compare the level of measured power of each moisture content stage. The measured transmission coefficients are transformed to DC voltage. In the experiments, the moisture content of the paddy was in the range of 56.5% to 64.5% which provided the DC voltage in the range of 1.124 to 0.1186 volt. The results showed that the moisture content of the paddy can be measured from the transmission coefficient.

Keyword: Paddy moisture, Reflection coefficient, Transmission coefficient, Microstrip patch antenna, Monopole antenna