

ชื่อเรื่อง ระบบเซนเซอร์ไมโครเวฟเพื่อควบคุมความชื้นอัตโนมัติในโรงเรือนเพาะเห็ด
ชื่อผู้วิจัย ประพนธ์ ลีกุล และ พรพิมล ฉายแสง
หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมและสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
งบประมาณ 2561

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอระบบควบคุมความชื้นภายในโรงเพาะเห็ดอัตโนมัติด้วยเทคนิคการส่งผ่านของคลื่นไมโครเวฟ โดยใช้สายอากาศส่งไมโครสตริปแพทช์ 4 ตัว แต่ละตัวมีทิศทางของลำคลื่นหลักพุ่งออกไปยัง 4 มุม ของโรงเรือน เพื่อตรวจสอบความชื้นอย่างละเอียด ส่งผลต่อการปรับความชื้นอย่างแม่นยำ ระบบควบคุมแบ่งเป็น 2 ส่วน คือภาคส่งและภาครับสัญญาณ ภาคส่งได้พัฒนาสายอากาศส่งไมโครสตริปแพทช์ 4 ตัว วางอยู่บนวัสดุฐานรองและระนาบกราวด์เดียวกัน ทำงานร่วมกับแหล่งกำเนิดสัญญาณความถี่สูงที่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และใช้การสวิตช์เพื่อส่งสัญญาณออกจากสายอากาศแต่ละตัว ภาครับใช้สายอากาศรับทำงานร่วมกับอุปกรณ์ตรวจจับกำลังงาน เพื่อเปลี่ยนกำลังงานความถี่เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง จากนั้นขยายด้วยวงจรขยายสัญญาณและแปลงจากสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลแบบ 12 บิต ทดสอบความชื้นในช่วง 60% ถึง 85% ผลการวัดกำลังงานการส่งผ่านจากสายอากาศ 4 ตัว คือ 1.01 ถึง 1.20 โวลต์ 1.10 ถึง 1.23 โวลต์, 1.47 ถึง 1.58 โวลต์ และ 1.71 ถึง 1.82 โวลต์ ตามลำดับ ข้อมูลถูกนำมาใช้เป็นค่าอ้างอิงในช่วงความชื้น 70% ถึง 80% ในการตัดสินใจเพื่อควบคุมระดับความชื้น ในการทดลองควบคุมความชื้นทั้งหมด 72 ชั่วโมง (3 วัน) เริ่มตั้งแต่เวลา 6.00 น. ของวันที่ 18 ตุลาคม ถึงวันที่ 21 ตุลาคม ระบบสามารถควบคุมความชื้นให้อยู่ในช่วง 70% - 80% ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในช่วงเวลา 20:00 ถึง 8:00 สำหรับช่วงที่เวลา 13.00 น. ถึง 15.00 น. เกิดสัญญาณรบกวนเนื่องจากอุณหภูมิ ทำให้ความผิดพลาดเล็กน้อยในการปรับระดับความชื้น แต่ปัญหานี้แก้ไขได้จากการใช้ข้อมูลจากสายอากาศทั้ง 4 ตัว ทำให้ ข้อมูลมากพอต่อการตัดสินใจ จึงทำให้ระบบสามารถควบคุมความชื้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เซนเซอร์ไมโครเวฟ สายอากาศแบบปรับรูปแบบการแพร่กระจายคลื่นได้ การควบคุมความชื้น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Title Microwave sensory system for humidity control in mushroom nursery
Researchers Prapan Leekul, and Pornpimon Chaisaeng
Organization Department of Telecommunication and Information Engineering
 Faculty of Industrial Technology, Rambhai Barni Rajabhat University
Year 2018

Abstract

This research presents an automatic humidity control system in mushroom nursery house with free space technique of microwave frequency. Each of four microstrip patch antennas equipped has the directional radiation pattern pointing to 4 corners of the nursery house, in thoroughly determination for precise humidity adjustment. The control system consists of two parts: transmitter and receiver. The transmitter has been developed four microstrip patch antennas on the same substrates and the ground plane with a high frequency synthesizer at 2.4 GHz. The RF switch is used to select the transmitting antenna. For the receiver part, an antenna works with a power detector device to convert the power of signal to DC voltage. Then the received DC voltage is amplified by an instrumentation amplifier and converted from analog to 12-bit digital data. In the experiment, humidity was measured in the range of 60% to 85%. The results of this experiment showed that the received DC voltages from each antenna are respectively 1.01-1.20 volts, 1.10-1.23 volts, 1.47-1.58 volts, and 1.71-1.82 volts. The data was then set as a threshold value of the humidity in the range 70% to 80% for decision the humidity level. In this humidity control experiment, the time was set for 72 hours (3 days) starting from 6:00 am on October 18th to October 21st. The system effectively performed between 20:00 and 8:00. In the case of 1:00 pm to 3:00 pm, the thermal noises caused slight errors in the humidity level control. This problem was solved by the use of data from all four antennas that the data are sufficient for decision making, and effectively controlling suggesting levels of humidity.

Keywords: Microwave sensor, Radiation pattern reconfiguration antenna, humidity control, Mushroom nursery