

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 สายอากาศโมโนโพล	4
2.2 โครงสร้างช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้า	7
2.3 คุณสมบัติค่าไดอิเล็กตริก	10
2.4 เหนือ	11
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	15
3.1 การออกแบบสายอากาศ	16
3.2 การพัฒนาระบบ	17
3.3 การทดสอบระบบ	18
3.4 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย	18
บทที่ 4 ผลการทดลอง	19
4.1 สายอากาศ	19
4.2 การพัฒนาระบบ	24
4.3 ผลการทดสอบระบบ	32
4.4 สรุปผล	35
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	37
5.1 สรุปผลการวิจัย	37
5.2 ข้อเสนอแนะ	38
บรรณานุกรม	39
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ผลการทดสอบค่าความชื้นและอุณหภูมิ	42
ภาคผนวก ข. การเผยแพร่ผลงานวิจัย	44

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ค่าคงที่ไดอิเล็กตริกของวัสดุ	10
ตารางที่ 2.2 อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมในการเติบโตของเห็ด	11
ตารางที่ 4.1 ขนาดของสายอากาศ	21
ตารางที่ 4.2 ขนาดของโครงสร้างช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้า	23
ตารางที่ 4.3 ค่ากำลังงานไฟฟ้าที่รับได้เมื่อผ่านอากาศที่มีความชื้นแต่ละระดับ	33
ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและความชื้นที่วัดได้ในแต่ละช่วงเวลาของทั้ง 5 วัน	34
ตารางที่ ก.1 ผลการทดสอบค่าความชื้นและอุณหภูมิเป็นเวลา 5 วัน	43

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญภาพ

	หน้า	
ภาพที่ 2.1	โครงสร้างพื้นฐานของสายอากาศไดโพล	5
ภาพที่ 2.2	สายอากาศแพทช์ (ก) ด้านบน (ข) ด้านข้าง	5
ภาพที่ 2.3	โครงสร้างของไมโครสตริปไลน์	6
ภาพที่ 2.4	การสูญเสียย้อนกลับของสายอากาศไดโพลบนแผ่นตัวนำและบนช่องว่าง แถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้า	8
ภาพที่ 2.5	โครงสร้างช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้ารูปดอกเห็ด	8
ภาพที่ 2.6	วงจรสมมูล LC ของโครงสร้างช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้ารูปดอกเห็ด	9
ภาพที่ 2.7	เห็นนางฟ้าภูฐาน	12
ภาพที่ 2.8	ชั้นวางก้อนเห็ดแบบตั้ง	13
ภาพที่ 3.1	แผนผังระบบควบคุมความชื้นอัตโนมัติ	15
ภาพที่ 4.1	ค่า $ S_{11} $ เมื่อปรับขนาดความสูงของสายอากาศ	20
ภาพที่ 4.2	สายอากาศโมโนโพลที่นำเสนอ (ก) ด้านหน้า (ข) ด้านข้าง	21
ภาพที่ 4.3	โครงสร้างช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้า (ก) ด้านบน (ข) ภาพตัดขวาง	22
ภาพที่ 4.4	สายอากาศต้นแบบ	23
ภาพที่ 4.5	ค่า $ S_{11} $ ของสายอากาศต้นแบบเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการจำลอง	24
ภาพที่ 4.6	แผนผังการทำงานของระบบควบคุมความชื้นอัตโนมัติในโรงเรือนเพาะเห็ด	25
ภาพที่ 4.7	อุปกรณ์สร้างสัญญาณความถี่ 915 เมกะเฮิรตซ์	25
ภาพที่ 4.8	อุปกรณ์ลอจิกแบบโปรแกรมได้ รุ่น MAXII EPM570 CPLD	26
ภาพที่ 4.9	(ก) กล่องบรรจุอุปกรณ์ (ข) ส่วนติดตั้งสายอากาศ	27
ภาพที่ 4.10	การออกแบบขนาดโรงเรือนเห็ด (ก) ด้านข้าง (ข) ด้านหน้า	28
ภาพที่ 4.11	โครงสร้างของโรงเรือนเพาะเห็ดต้นแบบ	28
ภาพที่ 4.12	ชั้นวางเห็ด	29
ภาพที่ 4.13	(ก) การติดตั้งระบบน้ำภายในโรงเรือนเห็ด (ข) ติดตั้งสปริงเกอร์บนหลังคาโรงเรือนเพาะเห็ดของระบบฉีดพ่นละอองน้ำ	29 30
ภาพที่ 4.14	โรงเรือนเพาะเห็ดต้นแบบที่เสร็จสมบูรณ์	30
ภาพที่ 4.15	โครงสร้างของฐานวางอุปกรณ์ (ก) ด้านบน (ข) ด้านหน้า (ค) ด้านข้าง	31
ภาพที่ 4.16	ฐานวางอุปกรณ์สำหรับภาคส่ง	32
ภาพที่ 4.17	เครื่องวัดความชื้น	33
ภาพที่ 4.18	ผลการวัดค่าความชื้นภายในโรงเรือนเพาะเห็ด	35