

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของงานวิจัย	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	8
2.1 กำเนิดคลื่นชนิดเส้น	2
1.1.1 แหล่งกำเนิดคลื่นไฟฟ้าชนิดเส้น	2
1.1.2 แหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กชนิดเส้น	8
2.2 แหล่งกำเนิดคลื่นชนิดเส้นที่วางอยู่บนพื้นผิวไดอิเล็กตริก	9
2.2.1 แหล่งกำเนิดคลื่นไฟฟ้าชนิดเส้นที่วางอยู่บนพื้นผิวไดอิเล็กตริก	10
2.2.2 แหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กชนิดเส้นยาวอนันต์ที่วางอยู่บนพื้นผิวไดอิเล็กตริก	13
2.3 ระบบระบุลักษณะทางคลื่นวิทยุในย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency RFID Systems)	15
2.3.1 แท็กระบบระบุลักษณะทางคลื่นวิทยุย่านความถี่สูงยิ่ง (UHF RFID Tag)	16
บทที่ 3 ผลการทดลอง	19
3.1 การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นไฟฟ้าชนิดเส้น	19
3.1.1 การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นไฟฟ้าชนิดเส้นบนทรงกระบอกเคลือบด้วยวัสดุไดอิเล็กตริก ($\epsilon_r = 2.1, \mu = 1$)	19
3.1.1.1 กรณีที่ 1: การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นไฟฟ้าชนิดเส้นบนทรงกระบอกขนาด λ เคลือบด้วยวัสดุไดอิเล็กตริก ($\epsilon_r = 2.1, \mu = 1$)	19
3.1.1.2 กรณีที่ 2: การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นไฟฟ้าชนิดเส้นบนทรงกระบอกขนาด 2λ เคลือบด้วยวัสดุไดอิเล็กตริก ($\epsilon_r = 2.1, \mu = 1$)	23

สารบัญ

	หน้า
3.1.1.3 กรณีที่ 3: การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กชนิดเส้นบน ทรงกระบอกขนาด 3λ เคลือบด้วยวัสดุไดอิเล็กตริก ($\epsilon_r = 2.1, \mu = 1$)	53
3.2.2 การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กชนิดเส้นบนทรงกระบอกเคลือบด้วย วัสดุไดอิเล็กตริก ($\epsilon_r = 4.3, \mu = 1$)	55
3.2.2.1 กรณีที่ 1: การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กชนิดเส้นบน ทรงกระบอกขนาด λ เคลือบด้วยวัสดุไดอิเล็กตริก ($\epsilon_r = 4.3, \mu = 1$)	55
3.2.2.2 กรณีที่ 2: การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กชนิดเส้นบน ทรงกระบอกขนาด 2λ เคลือบด้วยวัสดุไดอิเล็กตริก ($\epsilon_r = 4.3, \mu = 1$)	58
3.2.2.3 กรณีที่ 3: การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กชนิดเส้นบน ทรงกระบอกขนาด 3λ เคลือบด้วยวัสดุไดอิเล็กตริก ($\epsilon_r = 4.3, \mu = 1$)	60
3.2.3 การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กชนิดเส้นบนทรงกระบอกเคลือบด้วย วัสดุไดอิเล็กตริก ($\epsilon_r = 6, \mu = 1$)	62
3.2.3.1 กรณีที่ 1: การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กชนิดเส้นบน ทรงกระบอกขนาด λ เคลือบด้วยวัสดุไดอิเล็กตริก ($\epsilon_r = 6, \mu = 1$)	62
3.2.3.2 กรณีที่ 2: การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กชนิดเส้นบน ทรงกระบอกขนาด 2λ เคลือบด้วยวัสดุไดอิเล็กตริก ($\epsilon_r = 6, \mu = 1$)	65
3.2.3.3 กรณีที่ 3: การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นแม่เหล็กชนิดเส้นบน ทรงกระบอกขนาด 3λ เคลือบด้วยวัสดุไดอิเล็กตริก ($\epsilon_r = 6, \mu = 1$)	67
บทที่ 4 การออกแบบสายอากาศแท่งขนาดเล็กช่องเปิดและผลการจำลอง	74
4.1 โครงสร้างของสายอากาศแท่งขนาดเล็กช่องเปิด	74
4.2 ผลการจำลอง	76
4.2.1 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศแท่งช่องเปิดขนาดเล็ก	76
4.2.2 คุณลักษณะเชิงอิมพีแดนซ์ของสายอากาศแท่งช่องเปิดขนาดเล็ก	76
4.2.3 ค่า $ S_{11} $ (dB) และค่าเปอร์เซ็นต์กำลังงานการส่งผ่านของสายอากาศแท่งช่องเปิดขนาดเล็ก	78
4.2.4 ค่าอัตราขยายของสายอากาศ	78

VII

สารบัญ

	หน้า
4.3 สายอากาศแท่งบนวัสดุทรงกระบอก	79
บทที่ 5 สรุปผล	81
บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง	83
ประวัตินักวิจัย	84