

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ .....	(1)
บทคัดย่อภาษาไทย .....	(2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	(3)
สารบัญ .....	(4)
สารบัญตาราง .....	(6)
สารบัญภาพ .....	(7)
<b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	2
ประโยชน์ของการวิจัย .....	2
ขอบเขตของการวิจัย .....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	2
<b>บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	3
การสะท้อนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า .....	3
วงจรเปรียบเทียบสัญญาณ .....	4
ไมโครคอนโทรลเลอร์ .....	5
อุปกรณ์ลอจิกแบบโปรแกรมได้ .....	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	8
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b> .....	10
ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัย .....	10
ตรวจวัดคุณสมบัติไดโอดเปล่งแสงของสารละลายความหวาน .....	10
โครงสร้างสายอากาศ .....	12
พัฒนาระบบต้นแบบ .....	12
ทดสอบประสิทธิภาพการตัดสินใจของระบบ .....	14
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b> .....	15
คุณสมบัติไดโอดเปล่งแสงของสารละลายความหวาน .....	15
ระบบเซนเซอร์ตรวจวัดปริมาณน้ำตาลต้นแบบ .....	19
ผลการพัฒนาส่วนประมวลผล .....	20
<b>บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ</b> .....	25
สรุปผล .....	25
อภิปรายผล .....	26
ข้อเสนอแนะ .....	26

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม .....	28
ภาคผนวก .....	30
ภาคผนวก ก. โปรแกรมฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม .....	31
ภาคผนวก ข. โปรแกรมควบคุมแหล่งกำเนิดความถี่ .....	39



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตัวอย่างสารละลายความหวานสำหรับทดสอบ .....	11
3.2 พารามิเตอร์อัตราส่วนระหว่างกำลังงานคลื่นความถี่ .....	13
4.1 ผลการคำนวณค่า $V_{MAG}$ ที่ได้จากสารละลายแต่ละระดับความหวาน .....	19
4.2 ข้อมูลสำหรับฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม .....	22
4.3 ผลการฝึกสอนและทดสอบโครงข่ายประสาทเทียม .....	23
5.1 เปรียบเทียบเทคนิคการวัดความหวานแบบงานวิจัยก่อนหน้า .....	26

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างอินพุตและเอาต์พุตของ AD8302 (ก) อัตราส่วนของขนาด (ข) ความต่างเฟส .....	4
2.2 โครงสร้างภายนอกของอุปกรณ์ AD8302 .....	5
2.3 โครงสร้างโดยทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร์ .....	6
2.4 บอร์ดอาคิโนรุ่น Leonardo .....	6
2.5 อุปกรณ์ลอจิกแบบโปรแกรมได้ของบริษัท Altera .....	8
3.1 ตัวอย่างน้ำเชื่อมที่ใช้ทดสอบ .....	10
3.2 เครื่องวิเคราะห์โครงข่ายแบบเวกเตอร์ .....	11
3.3 สายอากาศสำหรับพัฒนาระบบ .....	12
4.1 ลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อตรวจวัดคุณสมบัติไดอิเล็กตริกของสารละลาย .....	15
4.2 (ก) ค่าคงที่ไดอิเล็กตริก (ข) ค่าตัวประกอบการสูญเสียไดอิเล็กตริก ของสารละลาย	16
4.3 (ก) ค่าคงที่ไดอิเล็กตริก และ (ข) ค่าตัวประกอบการสูญเสียไดอิเล็กตริก ของน้ำหวาน ที่ความถี่ 2.1 ถึง 2.7 กิกะเฮิรตซ์ .....	18
4.4 โครงสร้างของระบบเซนเซอร์ .....	20
4.5 อัตราส่วนของกำลังงานคลื่นสะท้อน $V_{MAG}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับความหวาน	21
4.6 โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม .....	22