

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 อัตรการหายใจ	3
2.2 QT Creator	8
2.3 ภาษาซีพลัสพลัส	9
2.4 คลื่นความถี่ไมโครเวฟ	10
2.5 ปรากฏการณ์ดีพเพลอร์	11
2.6 การเชื่อมต่อแบบซีเรียล	12
2.7 การแปลงสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัล	14
2.8 ทฤษฎีกราฟ	16
2.9 ความคลาดเคลื่อน	17
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
3 การดำเนินการวิจัย	
3.1 แผนผังการดำเนินงานวิจัย	19

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		
	3.2 กรอบแนวความคิด	20
	3.3 การออกแบบและการทำงานฮาร์ดแวร์ของระบบ	21
	3.4 โครงสร้างและการทำงานซอฟต์แวร์ของระบบ	23
4	ผลการทดลอง	
	4.1 การทดลองการหาระยะที่เหมาะสมสำหรับวิเคราะห์ระยะที่ดีที่สุดของระบบ	28
	4.2 การทดลองหาค่าความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของระบบ	30
	4.3 ทดลองหาค่าความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจแบบผิดปกติของระบบ	48
	4.3 สรุปผลการทดลอง	53
5	สรุปผลการวิจัย	
	5.1 สรุปและอภิปรายผล	55
	5.2 ข้อเสนอแนะ	55
	บรรณานุกรม	56
	ภาคผนวก	58
	ก	59
	ข	62
	ค	65
	ประวัติผู้วิจัย	83

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	กราฟความผิดปกติของการหายใจ	6
2.2	Template ของ QT Creator	9
2.3	แผนภาพแสดงคุณลักษณะของคลื่นความถี่ชนิดต่าง ๆ	10
2.4	ปรากฏการณ์ดีออฟเพลอร์	12
2.5	การเกิด aliasing error	15
2.6	การสุ่มตัวอย่างในทางปฏิบัติ	15
3.1	แผนผังการดำเนินงานวิจัยของระบบวิเคราะห์อัตราการใช้ด้วย ไมโครเวฟเซ็นเซอร์	19
3.2	แผนภาพกรอบแนวความคิดการทำงานของระบบวิเคราะห์อัตราการใช้ ด้วยคลื่นเซ็นเซอร์ความถี่ไมโครเวฟ	20
3.3	โครงสร้างการทำงานของระบบวิเคราะห์อัตราการใช้ด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	21
3.4	หน้าต่างโปรแกรมของระบบวิเคราะห์อัตราการใช้ด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	22
3.5	โครงสร้างและการทำงานของซอฟต์แวร์ของระบบวิเคราะห์อัตราการใช้ด้วย ไมโครเวฟเซ็นเซอร์	23
3.5	โครงสร้างและการทำงานของซอฟต์แวร์ของระบบวิเคราะห์อัตราการใช้ด้วย ไมโครเวฟเซ็นเซอร์(ต่อ)	24
3.6	ตัวอย่างกราฟที่ยังไม่ได้กรองคลื่นความถี่ไมโครเวฟของระบบวิเคราะห์อัตราการใช้ หายใจด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	25
3.7	ตัวอย่างกราฟที่กรองความถี่ของระบบวิเคราะห์อัตราการใช้ด้วย ไมโครเวฟเซ็นเซอร์	25
3.8	ตัวอย่างกราฟที่แสดงสถานะการหายใจที่ยังไม่ได้กรองความถี่และกราฟกรอง ความถี่ของระบบวิเคราะห์อัตราการใช้ด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	26
3.9	ระบบวิเคราะห์อัตราการใช้ด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	26
4.1	อุปกรณ์ต้นแบบระบบวิเคราะห์อัตราการใช้ด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	27
4.2	การทดลองการหาระยะที่ดีที่สุดในการติดตั้งตำแหน่งของระบบวิเคราะห์อัตราการใช้ หายใจด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	28

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.3	ผลการทดลองการหาระยะที่ดีที่สุดในการติดตั้งตำแหน่งของระบบวิเคราะห์อัตราการหายใจด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	30
4.4	เครื่องวัดอัตราการหายใจ Incentive Spirome	31
4.5	การทดลองระบบวิเคราะห์อัตราการหายใจด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	31
4.6	หน้าจอแสดงกราฟระบบวิเคราะห์อัตราการหายใจด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์ของผู้ทดลอง	32
4.7	กราฟแสดงความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 1	34
4.8	กราฟแสดงความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 2	35
4.9	กราฟแสดงความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 3	37
4.10	กราฟแสดงความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 4	38
4.11	กราฟแสดงความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 5	40
4.12	กราฟแสดงความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 6	41
4.13	กราฟแสดงความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 7	43
4.14	กราฟแสดงความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 8	44
4.15	กราฟแสดงความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 9	46
4.16	กราฟแสดงความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 10	47
5.1	ระบบวิเคราะห์อัตราการหายใจด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	54
ก.1	อุปกรณ์ระบบวัดอัตราการหายใจด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	60
ก.2	หน้าจอแสดงผลของระบบวัดอัตราการหายใจด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	60
ก.3	การติดตั้งส่วนของระบบวัดอัตราการหายใจด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	61
ก.4	การติดตั้งส่วนหน้าจอมินิเตอร์ของระบบ	61

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ผลการทดลองการหาระยะที่ดีที่สุดในการติดตั้งตำแหน่งของระบบวิเคราะห์ อัตราการหายใจด้วยไมโครเวฟเซ็นเซอร์	29
4.2	ผลทดลองหาค่าความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 1	33
4.3	ผลทดลองหาค่าความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 2	34
4.4	ผลทดลองหาค่าความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 3	36
4.5	ผลทดลองหาค่าความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 4	37
4.6	ผลทดลองหาค่าความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 5	39
4.7	ผลทดลองหาค่าความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 6	40
4.8	ผลทดลองหาค่าความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 7	42
4.9	ผลทดลองหาค่าความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 8	43
4.10	ผลทดลองหาค่าความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 9	45
4.11	ผลทดลองหาค่าความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจของผู้ทดลองที่ 10	46
4.12	ผลทดลองความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจแบบผิดปกติของผู้ทดลองที่ 1	48
4.13	ผลทดลองความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจแบบผิดปกติของผู้ทดลองที่ 2	49
4.14	ผลทดลองความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจแบบผิดปกติของผู้ทดลองที่ 3	50
4.15	ผลทดลองความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจแบบผิดปกติของผู้ทดลองที่ 4	51
4.16	ผลทดลองความแม่นยำในการวัดอัตราการหายใจแบบผิดปกติของผู้ทดลองที่ 5	52