

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.1.1 Alcohol Ablation.....	1
1.1.2 Chemo Therapy.....	1
1.1.3 LiTT (Laser – induced thermo therapy).....	1
1.1.4 Cryo Surgery.....	1
1.1.5 RFA (Radio Frequency Ablation).....	1
1.1.6 MCT (Microwave Coagulation Therapy).....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	4
1.3 สมมติฐานของการศึกษา	5
1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	6
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	6
1.6 โครงสร้างวิทยานิพนธ์.....	6
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์.....	8
2.1 ระบบควบคุม.....	8
2.1.1 ประวัติความเป็นมาและพัฒนาการของระบบควบคุม.....	8
2.1.2 ความหมายและคำนิยามของระบบควบคุม.....	9
2.1.3 รูปแบบของการควบคุม.....	10
2.2 ระบบควบคุมพีไอดี.....	12
2.3 แหล่งจ่ายไฟ.....	13
2.3.1 คุณสมบัติเฉพาะที่ระบุไว้บนแหล่งจ่ายไฟ.....	14
2.3.2 ประเภทของแหล่งจ่ายไฟ.....	14
2.3.3 แหล่งจ่ายไฟ DC.....	14
2.3.4 แหล่งจ่ายไฟ AC.....	15
2.4 SCR (Silicon Control Rectifier).....	15
2.4.1 สภาวะนำกระแสของเอสซีอาร์.....	16
2.4.2 สภาวะหยุดนำกระแสของเอสซีอาร์.....	16

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.4.2.1 แอนโอดเคอร์เรนท์อินเทอร์พชั่น (Anode Current Interruption).....	17
2.4.2.2 ฟอร์ซคอมมูเทชั่น (Forced Commutation).....	18
2.4.3 การนำเอสซีอาร์ไปใช้งาน.....	18
2.5 ไอจีบีที (Insulate Gate Bipolar Transistor : IGBT).....	19
2.5.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์.....	19
2.5.2 สถานะนำกระแส.....	20
2.6 วงจรเรียงกระแส.....	21
2.6.1 วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์.....	23
2.7 พื้นฐานการกระจายความร้อนภายในเนื้อเยื่อ.....	24
2.8 ความหมายของคลื่นไมโครเวฟ และความสามารถเกิดความร้อนในเนื้อเยื่อ.....	26
2.8.1 ความหมายของไมโครเวฟ.....	26
2.8.2 การนำเอาไมโครเวฟไปใช้งาน.....	26
2.8.3 ผลต่อสุขภาพเมื่อได้รับคลื่นไมโครเวฟ.....	27
2.9 สายนำสัญญาณสำหรับความถี่ไมโครเวฟ.....	27
2.10 สายโคแอกเซียล.....	30
2.11 สมการความร้อนทางชีววิทยา (The Bio-heat Equation).....	34
2.12 ระเบียบไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Method).....	35
2.12.1 กระบวนการแก้ปัญหา.....	36
2.12.1.1 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย.....	36
2.12.2 ไฟไนต์เอลิเมนต์และองค์ประกอบความรู้ที่จำเป็น.....	37
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	39
3.1 การออกแบบ.....	39
3.1.1 การออกแบบเครื่องกำเนิดคลื่นไมโครเวฟ.....	39
3.1.2 การออกแบบโครงสร้างเครื่องกำเนิดไมโครเวฟ.....	40
3.2 โครงสร้างของสายอากาศ.....	44
3.3 คุณสมบัติของสายอากาศ.....	46
3.4 การจัดเตรียมการทดลอง (Experiment Setup).....	48
บทที่ 4 ผลการจำลองการทำงานและผลการทดลอง.....	49
4.1 การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์.....	49
4.2 ผลการทดลอง.....	51
4.2.1 การทดลองที่ 1.....	51
4.2.2 การทดลองที่ 2.....	53
4.2.2.1 ทดสอบเครื่องควบคุมไมโครเวฟกับเนื้อหมู.....	53

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.2.2.2 ทดสอบเครื่องควบคุมไมโครเวฟกับเนื้อเยื่อตับ.....	55
บทที่ 5 สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	57
5.1 สรุปผลงานวิจัย.....	57
5.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป.....	57
เอกสารอ้างอิง.....	58
ภาคผนวก ก.....	60
ประวัติผู้เขียน.....	67