

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญภาพ.....	VI
บทที่/1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการและเหตุผลของโครงการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
บทที่/2 ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 การส่งผ่านความร้อน.....	5
2.2 สมการความร้อนในทางชีววิทยา.....	6
2.3 ระบบควบคุมพีไอดี.....	7
2.4 แหล่งจ่ายไฟ.....	8
2.5 SCR (Silicon Control Rectifier).....	10
2.6 ไอจีบีที (Insulate Gate Bipolar Transistor : IGBT).....	14
2.7 วงจรเรียงกระแส.....	15
2.8 พื้นฐานการกระจายความร้อนภายในเนื้อเยื่อ.....	18
บทที่/3 การออกแบบและดำเนินงาน.....	20
3.1 การออกแบบเครื่องกำเนิดคลื่นไมโครเวฟ.....	20
3.1.1 การออกแบบการจ่ายไฟให้กับเครื่องไมโครเวฟ.....	20
3.1.1 การออกแบบโครงสร้างเครื่องกำเนิดคลื่นไมโครเวฟ.....	25
บทที่/4 ผลการจำลองการทำงานและผลการทดลอง.....	24
4.1 การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์.....	24
4.2 การทดสอบการใช้งานเครื่องควบคุมไมโครเวฟกับเนื้อเยื่อ แบบ in-vitro.....	27
บทที่/5 สรุปผลการวิจัย.....	31
เอกสารอ้างอิง.....	32

หมายเหตุ

1. ชื่อหัวข้อและจำนวนบทสามารถปรับให้สอดคล้องกับงานวิจัยได้ตามความเหมาะสมของงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์/ด้านสังคมศาสตร์
2. เครื่องหมาย / หมายถึง การเว้นวรรค 1 ระยะตัวอักษร

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ค่าการทดสอบเครื่องไมโครเวฟกับเนื้อหมู.....	28
4.2 ค่าการทดสอบเครื่องไมโครเวฟกับเนื้อตับ.....	29

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 สายอากาศและตัวเครื่องระบบไมโครเวฟ.....	3
1.2 ภาพการรักษาโดยการสอดสายอากาศนำคลื่นไมโครเวฟเข้าสู่ร่างกายเพื่อทำลายมะเร็ง.....	4
1.3 (ก) ภาพจริงของมะเร็งที่เกิดขึ้นกับตับ ก่อนทำการรักษา และ (ข) ภาพหลังทำการรักษามะเร็งด้วยความร้อนโดยใช้คลื่นความถี่ไมโครเวฟ.....	4
2.1 แสดงแผนภาพบล็อกของการควบคุมแบบฟีดแบ็ค.....	7
2.2 แหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ.....	10
2.3 แสดงโครงสร้างวงจรสมมูลและสัญลักษณ์ของเอสซีอาร์.....	11
2.4 แสดงการจุดชนวนให้เอสซีอาร์นำกระแส.....	12
2.5 การทำให้เอสซีอาร์หยุดนำกระแสโดยวิธี anode Current Interruption.....	12
2.6 การทำให้เอสซีอาร์หยุดนำกระแสโดยวิธี Forced Commucation.....	13
2.7 แสดงการนำเอสซีอาร์ไปใช้ในการเปิด-ปิดหลอดไฟ.....	13
2.8 สัญลักษณ์และการเรียกชื่อขาของ IGBT ทั้ง 2 แบบ.....	14
2.9 ทิศทางการไหลของอิเล็กตรอนและโฮลในขณะนำกระแส.....	15
2.10 วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น.....	16
2.11 (ก) วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์ (ข,ค) ทิศทางของกระแสในขณะ V_{AC} เป็นบวก(ข) เป็นลบ(ค) (ง) รูปคลื่นของ V_0 (จ) วงจรบริดจ์เขียนได้หลายรูปแบบ.....	18
2.12 กราฟแสดงผลกระทบของอุณหภูมิที่มีต่อเซลล์มะเร็ง.....	19
3.1 แสดงหลักการทำงานของ Board ที่ใช้ควบคุมการจ่ายไฟให้กับเครื่องไมโครเวฟ.....	20
3.2 ขั้นตอนการการออกแบบโครงสร้างเครื่องกำเนิดคลื่นไมโครเวฟ.....	21
3.3 แสดงโครงสร้างด้านหน้าของเครื่องกำเนิดคลื่นไมโครเวฟโดยมีส่วนของการแสดงผลหน้าจอแสดงผล.....	21
3.4 โครงสร้างภายในของเครื่องกำเนิดคลื่นไมโครเวฟ.....	22
3.5 รายละเอียดโครงสร้างเครื่องกำเนิดไมโครเวฟ.....	22
3.6 โครงสร้างการออกแบบภายในและภายนอกของเครื่องกำเนิดคลื่นไมโครเวฟ.....	23
3.7 (ก) ด้านหน้าของเครื่องกำเนิดคลื่นไมโครเวฟ (ข) ด้านนอกของเครื่องกำเนิดคลื่นไมโครเวฟ และ (ค) ภายในของเครื่องกำเนิดคลื่นไมโครเวฟ.....	23
4.1 แสดงการกระจายของ SAR ในผิวหนังเนื้อเยื่อ.....	25
4.2 แสดงการทำงานร่วมกันระหว่างโปรแกรม Comsol กับ Matlab ผ่านทาง Simulink	26
4.3 แสดงรูปภาพของระบบควบคุม โดยสามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส.....	26
4.4 การทดสอบเครื่องไมโครเวฟกับเนื้อหมู.....	27
4.5 (ก) เนื้อหมูที่ทดสอบกับเครื่องไมโครเวฟที่มีระบบควบคุม (ข) เนื้อหมูที่ทดสอบกับเครื่องไมโครเวฟที่ไม่มีระบบควบคุม.....	27

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.6 สายอากาศที่สอดเข้าไปในเนื้อเยื่อที่ต้องการทดสอบ.....	28
4.7 (ก) เนื้อเยื่อที่ทดสอบกับเครื่องไมโครเวฟที่มีระบบควบคุม	
(ข) เนื้อเยื่อที่ทดสอบกับเครื่องไมโครเวฟที่ไม่มีระบบควบคุม.....	29