สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	**1**
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมติฐานของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
ประโยชน์ที่ได้รับ	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**5**
เอสซีอาร์ (Silicon Control Rectifier, SCR)	5
วงจรภาคจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง	10
วงจรเปรียบเทียบแรงดัน	16
วงจรบัคคอนเวอร์เตอร์	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	41
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	**46**
แบบแผนงานวิจัย	46
การออกแบบวงจรชาร์จ	47
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	50
วิธีดำเนินการวิจัย	52
การวิเคราะห์ข้อมูล	52

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	**56**
ผลการวิเคราะห์การชาร์จประจุเข้าคาปิซิเตอร์	56
ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องอัดประจุไฟฟ้า	64
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	**65**
สรุปผล	65
อภิปรายผล	66
ข้อเสนอแนะ	67
เอกสารอ้างอิง	68
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	71

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ข้อมูลการชาร์จและดิสชาร์จของเครื่องอัดประจุที่ 48V 20A	56
4.2	ข้อมูลการชาร์จและดิสชาร์จของเครื่องอัดประจุที่ 48V 40A	58
4.3	ข้อมูลการชาร์จและดิสชาร์จของเครื่องอัดประจุที่ 48 V 60 A	60
4.4	ข้อมูลการชาร์จและดิสชาร์จของเครื่องอัดประจุที่ 48 V 80 A	61

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	สัญลักษณ์ของ SCR	5
2.2	โครงสร้างของ SCR	6
2.3	สัญญาณกระแสที่สามารถควบคุมได้จาก SCR	7
2.4	แสดงการวิเคราะห์กระแส SCR	7
2.5	วงจรทดสอบ SCR และ Characterstic Curve	8
2.6	อิทธิพลของกระแสเกต	8
2.7	การรีเซต SCR	9
2.8	วงจรเรียงกระแสเบื้องต้น	10
2.9	วงจรเรียงกระแสครึ่งคลื่น	12
2.10	วงจรเรียงเรียงกระแสเต็มคลื่นใช้หม้อแปลงมีแท็ปกลาง	13
2.11	แรงดันไฟสลับวัดออกมาได้ที่ตำแหน่ง V1, V2 เทียบกับแท็ปกลาง (CT)	14
2.12	วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์	15
2.13	วงจรเปรียบเทียบแรงดัน	16
2.14	การนำทรานซิสเตอร์มาเป็นสวิตซ์ในอุดมคติ	17
2.15	วงจรสวิตซ์ทรานซิสเตอร์	18
2.16	คุณลักษณะสมบัติของทรานซิสเตอร์	18
2.17	วงจรสวิตซ์ทรานซิสเตอร์	19
2.18	การสวิตซ์ของทรานซิสเตอร์	21
2.19	สัญญาณพัลส์	21
2.20	วงจรสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ขณะปิดวงจร	22
2.21	วงจรสวิตซ์ทรานซิสเตอร์ขณะเปิดวงจร	23
2.22	เมื่อสวิตซ์ปิดวงจร ขนาด L สะสมพลังงาน	23
2.23	เมื่อสวิตซ์เปิดวงจร ขดลวด L คายพลังงาน	24
2.24	เมื่อสวิตซ์ปิดวงจรเป็นจังหวะที่ขดลวด L สะสมพลังงาน	25

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
2.25	เมื่อสวิตซ์เปิดวงจร เป็นจังหวะที่ขดลวด L คายพลังงาน	25
2.26	ขณะสวิตซ์ SW ปิดวงจร ไดโอด D ไม่นำกระแส	26
2.27	ขณะสวิตซ์ SW เปิดวงจร ไดโอด D นำกระแส	27
2.28	กระแสไหลผ่านตัวเหนี่ยวนำ i_L และ กระแส i_C	28
2.29	กระแสไหลผ่านขดลวดเหนี่ยวนำในหนึ่งคาบเวลา	29
2.30	แรงดันไฟ AC ขาเข้า, แรงดันไฟ DC ขาออก และกระแสไหลผ่านตัวเหนี่ยวนำ	31
2.31	กระแสไหลผ่านตัวเหนี่ยวนำในหนึ่งรอบของการสวิตซ์	32
2.32	ค่าที่ได้จากการคำนวณกระแสในสภาวะกระแสไม่ต่อเนื่อง	33
2.33	ค่าตัวประกอบกำลังในสภาวะการทำงานกระแสไม่ต่อเนื่อง	35
2.34	กำลังงานที่แท้จริง P กับแรงดันด้านขาออก V_o	35
2.35	ผลการคำนวณกระแสด้านขาเข้าในสภาวะกระแสต่อเนื่อง	37
2.36	ผลการคำนวณตัวประกอบกำลังในสภาวะกระแสต่อเนื่อง	38
2.37	ค่า กระแส $I_{L,}$ I_C และ Ripple Voltage ของวงจรบัคคอนเวอร์เตอร์	39
3.1	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	46
3.2	วงจรบัคคอนเวอร์เตอร์	47
3.3	การต่อขนาดของซุปเปอร์คาปาซิเตอร์	50
3.4	แบตเตอรี่ Lion ขนาดพิกัด 12 V, 42 Ah	51
3.5	อุปกรณ์เก็บข้อมูล Agilent 34970a Benchlink Data Logger	51
3.6	เครื่องอัดประจุประสิทธิภาพสูง	54
3.7	ซุปเปอร์ค่าปาซิเตอร์ 165 ฟารัด 48 โวลต์กระแสตรง จำนวน 1 ตัว	55
3.8	รถกอล์ฟขนาด 4 ที่นั่ง จำนวน 1 คัน	55

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.1	แรงดันช่วงขณะชาร์จและดิสชาร์จเข้าซุปเปอร์ค่าปาซิเตอร์ 48 V 20 A	58
4.2	กระแสช่วงขณะชาร์จและดิสชาร์จเข้าซุปเปอร์ค่าปาซิเตอร์ 48 V 20 A	58
4.3	แรงดันช่วงขณะชาร์จและดิสชาร์จเข้าซุปเปอร์ค่าปาซิเตอร์ 48 V 40 A	59
4.4	กระแสช่วงขณะชาร์จและดิสชาร์จเข้าซุปเปอร์ค่าปาซิเตอร์ 48 V 40 A	60
4.5	แรงดันช่วงขณะชาร์จและดิสชาร์จเข้าซุปเปอร์ค่าปาซิเตอร์ 48 V 60 A	61
4.6	กระแสช่วงขณะชาร์จและดิสชาร์จเข้าซุปเปอร์ค่าปาซิเตอร์ 48 V 60 A	62
4.7	แรงดันช่วงขณะชาร์จและดิสชาร์จเข้าซุปเปอร์ค่าปาซิเตอร์ 48 V 80 A	63
4.8	กระแสช่วงขณะชาร์จและดิสชาร์จเข้าซุปเปอร์ค่าปาซิเตอร์ 48 V 80 A	64

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี