สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
สมมุติฐานการวิจัย	2
ขอบเขตงานวิจัย	2
ข้อตกลงเบื้องต้น	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ตัวต้านทาน	4
ตัวเก็บประจุ	9
ทรานซิสเตอร์	18
เอส ซี อาร์	24
วงจรภาคจ่ายไฟกระแสตรง	31
การใช้งานโปรแกรมลอจิกคอนโทรลเลอร์	34
หม้อหุงข้าวไฟฟ้า	49
ความพึงพอใจ	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	57
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	60
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	60
แบบแผนงานวิจัย	60
การออกแบบเครื่องหุงข้าว	62

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล	75
การวิเคราะห์ข้อมูล	76
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	79
ผลที่ได้จากการทดลอง	79
การแปลความหมายค่าเฉลี่ย	81
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	88
สรุปผล	88
อภิปรายผล	90
ข้อเสนอแนะ	91
บรรณานุกรม	93
ภาคผนวก ก	96
ภาพประกอบส่วนต่าง ๆ ของเครื่องหุงข้าวที่ควบคุมด้วยโปรแกรมอัจฉริยะ	97
ภาคผนวก ข	105
แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหม้อหุงข้าวไฟฟ้าทั่วไปกับการทำงานของหม้อหุงข้าวอัจฉริยะ	106

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการทดลองของระยะเวลาที่ชุดควบคุมทำงาน	79
2	ผลของข้าวที่ได้จากการทดลอง	80
3	ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม	82
4	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจที่มีต่อหม้อหุงข้าวไฟฟ้าอัจฉริยะ	84
5	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจที่มีต่อหม้อหุงข้าวไฟฟ้าทั่วไป	85
6	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจที่มีต่อหม้อหุงข้าวไฟฟ้าอัจฉริยะกับหม้อหุงข้าวไฟฟ้าทั่วไป	86

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ตัวต้านทานที่ใช้ในปัจจุบัน	5
2	ตัวต้านทานชนิดคาร์บอน	6
3	การต่อตัวต้านทานอนุกรม	6
4	การต่อตัวต้านทานแบบขนาน	7
5	กฎการแบ่งกระแสในวงจรขนาน	7
6	การนำกฎการแบ่งกระมาใช้กับทรานซิสเตอร์	9
7	ส่วนประกอบภายในคาปาซิสเตอร์	10
8	คาปาซิสเตอร์ที่ใช้กันทั่วไป	11
9	วงจรคาปาซิสเตอร์อนุกรม	12
10	วงจรคาปาซิสเตอร์ขนาน	12
11	(ก) วงจรการชาร์จประจุ , (ข) กราฟแสดงการชาร์จประจุ	14
12	(ก) วงจรดิสชาร์จประจุ, (ข) กราฟแสดงการดิสชาร์จประจุ	14
13	เมื่อคาปาซิเตอร์ได้รับการเก็บประจุ	16
14	วงจรRC อนุกรมกับแหล่งจ่ายไฟตรง	17
15	กราฟแสดงการอัดและคายประจุของคาปาซิสเตอร์	17
16	วงจรตั้งเวลาหน่วงการทำงาน	18
17	แสดงรูปภายนอกของทรานซิสเตอร์	19
18	โครงสร้างของทรานซิสเตอร์	19
19	สัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ชนิด PNP, NPN	20
20	การนำทรานซิสเตอร์มาเป็นสวิตช์ในอุดมคติ	20
21	วงจรสวิตช์ทรานซิสเตอร์	21
22	คุณลักษณะสมบัติทางกระแสและแรงดันของทรานซิสเตอร์	21
23	วงจรสวิตช์ทรานซิสเตอร์	22
24	ความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณทางอินพุตและเอาต์พุตของวงจรสวิตช์ทรานซิสเตอร์	23

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
25	(ก) สัญลักษณ์เอส ซี อาร์, (ข) โครงสร้างเอส ซี อาร์	25
26	วงจรสมมูลของเอส ซี อาร์	25
27	ส่วนประกอบของเอสซีอาร์	26
28	วงจรการทำงานของเอสซีอาร์	26
29	ลักษณะสมบัติของSCR	28
30	การใช้งานของ SCRในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง	29
31	วิธีการตัดกระแสให้ SCR หยุดไหล	29
32	วงจรบริดจ์เรคติไฟเออร์	30
33	วงจรบริดจ์เรคติไฟเออร์	31
34	ค่าแรงดันไฟตรงเมื่อกรองกระแสแล้ว	32
35	แรงดันที่แท้จริงหลังผ่านไดโอด	32
36	วงจรบริดจ์เรคติไฟเออร์ชนิดไฟ $\pm$12VDC	33
37	วงจรเรคติไฟเออร์แบบเต็มคลื่น	33
38	ส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์	34
39	ฮาร์ดแวร์ของ PC/PLC	35
40	หน่วยประมวลผลกลาง	35
41	หน่วยเอาท์พุต/หน่วยเอาท์พุต	37
42	หน่วยอินพุตแบบลอจิก	38
43	โครงสร้างภายในและการต่อใช้งาน	38
44	โครงสร้างภายในและการต่อใช้งาน	39
45	ส่วนประกอบและหน้าที่หลักของอุปกรณ์ภายนอก	39
46	โครงสร้างภายในและการต่อใช้งาน	40
47	โครงสร้างภายในและการต่อใช้งาน	40
48	โครงสร้างภายในและการต่อใช้งาน	41
49	หน่วยอินพุตแบบอนาลอก	41
50	ตัวอย่าง ADC ขนาด 4 บิท	42

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
51	ตัวอย่างและโครงสร้างภายใน	42
52	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าทางดิจิตอลและอนาลอก	43
53	ตัวอย่างและโครงสร้างภายใน	43
54	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าทางดิจิตอลและอนาลอก	44
55	ลักษณะของเทอร์โมสตัทแบบไบ-เมทอล	44
56	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าทางดิจิตอลและอนาลอก	45
57	โครงสร้างภายใน	45
58	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าอนาลอกและดิจิตอล	46
59	ตัวอย่างการนำหน่วยควบคุมตำแหน่งมาใช้ในการควบคุมเครื่องจักร	47
60	การแบ่งขนาดของ PC /PLC	48
61	หม้อหุงข้าวไฟฟ้า	49
62	ส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า	49
63	แผ่นความร้อนแบบกึ่งปิด	51
64	แผ่นความร้อนแบบปิด	51
65	ลักษณะของเทอร์โมสตัทแบบไบ-เมทอล	52
66	ลักษณะหน้าคอนแทคที่ติดอยู่กับแผ่นไบเมทอล	52
67	ลักษณะภายในของเทอร์โมสตัทแบบแม่เหล็ก	53
68	ลักษณะของหลอดบอกการทำงาน	53
69	การถ่ายเทของความร้อนจากลวดความร้อนไปยังเทอร์โมสตัท	53
70	เทอร์โมสตัทจะวางกลางลวดความร้อนโดยไม่สัมผัสกัน	54
71	ลักษณะการควบคุมเทอร์โมสตัท	54
72	เมื่อกดสวิตช์คอนแทคจะสัมผัสกัน	55
73	เมื่อเทอร์โมสตัทได้รับความร้อนคอนแทคจะถูกดันให้แยกออกจากกัน	55
74	ลำดับขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	61
75	Flow Chart การทำงานของเครื่องหุงข้าวอัจฉริยะ	62
76	วงจรภาคจ่ายไฟกระแสตรง	63

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
77	วงจรภาคจ่ายไฟ	64
78	โครงสร้างชุดจ่ายข้าวสาร	65
79	วาล์วเปิด-ปิดข้าวสาร	66
80	ชุดควบคุมการจ่ายข้าวสาร	67
81	โครงสร้างกระบอกน้ำ	68
82	วงจรไฟฟ้าชุดจ่ายน้ำ	69
83	ลักษณะการเลื่อนฝาหม้อเข้าไปยังอุปกรณ์ปิด-เปิดฝาหม้อ	70
84	วงจรไฟฟ้าชุดควบคุมกลไกฝาหม้อหุงข้าว	71
85	กลไกการกดสวิตช์หม้อหุงข้าว	71
86	ชุดควบคุมกลไกกดสวิตช์หม้อหุงข้าว	72
87	นาฬิกาตั้งเวลาการหุงข้าว	72
88	วงจรควบคุมสัญญาณนาฬิกา	73
89	กลไกภายในหม้อหุงข้าว	74
90	โปรแกรมควบคุมการสั่งงานหม้อหุงข้าว	75

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี