

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : เครื่องผสมสบู่มนุไพร  
โดย : นายประสิทธิ์ อุทินทุ  
นายสุขสันต์ มูลเพชร  
นายอดิศักดิ์ วิสุทคุณากร  
นายวสุพล ดีเหมือนตระกูล  
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อาจารย์ ดร.ดุสิต อุทิศสุนทร  
ที่ปรึกษาร่วม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์จารินี ม้าแก้ว  
สาขาวิชาและคณะ : สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
ปีการศึกษา : 2558

### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์เรื่องเครื่องผสมสบู่มนุไพรนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาเครื่องผสมสบู่มนุไพร 2) ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องผสมสบู่มนุไพร ในส่วนของการออกแบบเน้นภูมิปัญญาแบบดั้งเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผสมสบู่มนุไพรแบบดั้งเดิมให้ดีขึ้น ตัวเครื่องแข็งแรงสามารถรองรับน้ำหนักโครงสร้างของตัวเครื่องน้ำหนักของมอเตอร์ อุปกรณ์ควบคุม และน้ำหนักของเนื้อสบู่มนุไพร ได้ในการออกแบบได้เน้นการออกแบบให้ถึงผสมนั้นสามารถผสมได้โดยง่าย การออกแบบวงจรมีฟังก์ชันควบคุมที่ง่ายต่อการใช้งาน ติดตั้งอุปกรณ์แสดงสถานการณ์ทำงาน คือ Pilot Lamp สีเขียว มีสวิตช์ปิดสำหรับสั่งการทำงานของวงจรทำความร้อน และสวิตช์ของวงจรปรับความเร็วรอบมอเตอร์ ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 0.40 กิโลวัตต์ สามารถบรรจุส่วนผสมและกวสบู่มนุไพรได้ครั้งละ 30 ลิตร โดยใช้เวลากวนครั้งละ 15 นาที ใช้กำลังไฟฟ้า 110 W และใช้พลังงานไฟฟ้า 0.028 kwh ที่ระดับ 100 รอบต่อนาที

Project Title : Herb Soap Mixer Machine.  
By : Mr. Prasit Uthinthu  
Mr. Suksan Moonpachr  
Mr. Adisak Wisutkunakorn  
Mr. Vasuphon Deemueantakun  
Project Advisors : Dr. Dusit Uthitsunthom  
Co- advisors : Asst. Prof. Jarinee Makaew  
Major Field and Department : Electrical Engineering Technology,  
Faculty of Industrial Technology.  
Academic year : 2015



### Abstract

The objective this project was study 1) to design and develop the Soap Mixer machine and 2) to test the performance of the machine. The concept of the design is focus on traditional wisdom. In order to optimize the mix of soap for the better. Strong body structure can support the weight of the body weight of the motor control devices And the weight of the soap. The design has focused on designing a tank mix, the mixture can be poured easily. The control circuit has a function that is easy to use. A device is running the Green Pilot Lamp. Switch twist circuits for heating. And a switch circuit variable speed drive. The machine uses 220 volt AC electric motor 0.40 kW. The machine can contain a mixture of soap and stir up to 30 liters using a stirring time of 15 minutes. Power consumption 110 W and 0.028 kwh electricity consumption, so the 100 rpm.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีคณะทำงานขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ วีระเนตราทิพย์ คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาจารย์ภูริชญ์ งามคง หัวหน้าสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์ ดร.ดุสิต อุทิศสุนทร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์จารินี ม้าแก้ว คณาจารย์สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าทุกท่าน อาจารย์จินดาพร สืบขำเพชรและคุณณัฐपालิน อัครธนนันต์ ที่ให้การสนับสนุนและให้คำปรึกษาในการดำเนินงานต่างๆ

สุดท้ายขอขอบคุณครอบครัวและเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจจนทำให้ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ทุกประการ



คณะผู้จัดทำ  
พฤษภาคม 2559

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์	2
3. ขอบเขตของโครงการ	2
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
5. คำสำคัญ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
1. การผสม	3
2. การทำสบู่	9
3. มอเตอร์ไฟฟ้า	10
4. วงจรปรับความเร็วมอเตอร์	21
5. วงจรการแปลงไฟฟ้ากระแสสลับไฟฟ้ากระแสตรง	24
6. เซอร์วิตอุณหภูมิ	29
7. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน	30
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	35
1. ขั้นตอนในการดำเนินงาน	35
2. วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ	37
3. งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	39
4. การออกแบบเครื่องผสมสบู่สมุนไพร	40
5. การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องผสมสบู่สมุนไพรสำหรับปริญญาานิพนธ์นี้	54

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	63
1. การทดสอบวงจรควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์	63
2. ทดสอบหาความเร็วรอบที่เหมาะสมกับปริมาณของส่วนผสมในการกวนสบู	66
3. ทดสอบการควบคุมอุณหภูมิ	67
4. ทดสอบหาอุณหภูมิที่เหมาะสมเนื้อสบู	67
5. ทดสอบหาค่ากำลังไฟฟ้าในการผสมสบู	68
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	74
1. สรุปผลการดำเนินงาน	74
2. อภิปรายผลการดำเนินการ	75
3. ข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม	76
ภาคผนวก	77
ภาคผนวก ก. ประวัติคณะทำงาน	77
ภาคผนวก ข. มือการใช้งาน	82
ภาคผนวก ค. รายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้	86
ภาคผนวก ง. ภาพถ่ายขั้นตอนการดำเนินงาน	96

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ดำเนินการ	37
3.2 งบประมาณค่าใช้จ่ายในโครงการ	39
4.1 การทดสอบหาอัตราเร็วในการผสมสบู่รวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันที่ปริมาณ 30 ลิตร	66
4.2 การทดสอบหาทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมอุณหภูมิ	67
4.3 การทดสอบความร้อนที่อุณหภูมิเพิ่มขึ้น 10 องศา เนื้อสบู่ 30 ลิตร	67
4.4 แสดงค่ากำลังไฟฟ้าในการผสมสบู่	68
4.5 แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการผสมสบู่ในเวลา 1 ชั่วโมง	69
4.6 แสดงค่ากำลังไฟฟ้าในการผสมสบู่	71
4.7 แสดงค่าเวลาและพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 3 ระดับ	72



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบความเร็วในการผสม	4
2.2 ใบ propeller	5
2.3 blade turbine	5
2.4 ใบพัดการแตกตัวของผงสี	6
2.5 ใบพัดเหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการให้อากาศถูกดูดผสม	6
2.6 ใบพัดที่มีความเร็วรอบช้า	7
2.7 ใบพัดลักษณะงานที่มีการตกตะกอน, แยกชั้นกันของผง	7
2.8 ใบพัดสำหรับถังผสมที่มีการให้ความร้อน	8
3.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับสปีดเฟสมอเตอร์	11
3.2 รูปรอเตอร์แบบกรงกระรอก	11
3.3 ภาพโครงสร้างภายในของโรเตอร์	11
3.4 ภาพลักษณะแท่งตัวนำที่ฝังอยู่ในโรเตอร์	12
3.5 รูปสเตเตอร์ยึดอยู่กับโครง	12
3.6 รูปลักษณะร่องสลอต	13
3.7 รูปฝาปิดหัวท้าย	13
3.8 รูปฝาครอบหัว	14
3.9 ส่วนที่อยู่กับที่	14
3.10 ส่วนที่เคลื่อนที่	15
3.11 รูปรีฟัลซ์มอเตอร์	16
3.12 สเตเตอร์	17
3.13 โรเตอร์	17
3.14 แปรรงถ่าน	18
3.15 ลักษณะของยูนิเวอร์แซลมอเตอร์	18
3.16 ขั้วสนามแม่เหล็ก	19
3.17 อาร์เมเจอร์	19
3.18 เซลเดดโพลมอเตอร์	20
3.19 ส่วนประกอบของเซตเด็ดโพล	21
4.1 วงจรหรีไฟแบบพื้นฐาน	22
4.2 วงจรหรีไฟที่ปรับปรุงให้สามารถควบคุมความสว่างได้สมบูรณ์	22

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.3 การใช้ UJT เป็นตัวกระตุ้นไตรแอกทำงานโดยไม่มีผลของแบคแลช	23
4.4 การใช้ไอซีเบอร์ S566B ในการควบคุมการทำงานของไตรแอกสำหรับวงจรรีเฟ	24
5.1 การเรีกตีไฟเออร์เบื้องต้น	25
5.2 วงจรเรีกตีไฟเออร์ครึ่งคลื่น	26
5.3 วงจรเรีกตีไฟเออร์เต็มคลื่นใช้หม้อแปลงมีแทปกกลาง	27
5.4 แรงดันไฟสลั้วัดออกมาได้ที่ตำแหน่ง V1, V2 เทียบกับแทปกกลาง (CT)	27
5.5 วงจรเรีกตีไฟเออร์เต็มคลื่นแบบบริดจ์	30
6.1 เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ	30
7.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน	31
7.2 การทำงานของเทอร์โมสแตท	32
8.1 เครื่องกวนน้ำตาลอ้อยแบบกึ่งอัตโนมัติ	32
8.2 เครื่องกวนทุเรียน	33
8.3 เครื่องกวนผลไม้เอนกประสงค์	34
8.4 เครื่องกวนเฉาก๊วย	34
8.5 เครื่องกวนทุเรียน	35
3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	36
3.2 กรอบแนวความคิดในการออกแบบเครื่องผสมสุญ	40
3.3 แบบจำลอง 3 มิติ แสดงขนาดและรูปทรงของเครื่องผสมสุญสมุนไพรร	41
3.4 ส่วนประกอบต่างๆของตัวเครื่องผสมสุญ	42
3.5 โครงสร้างสำหรับจับยึดมอเตอร์	43
3.6 เหล็กเพลลา ขนาด 6 หุน (3/4 นิ้ว)	43
3.7 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V 40 W	44
3.8 ชุดตลับลูกปืนตุ๊กตา	44
3.9 ฝาถังสำหรับปิด	45
3.10 ถังใน	45
3.11 ถังนอก	46
3.12 การออกแบบใบกวนสุญ	46
3.13 การออกแบบถังกวน	47
3.14 การออกแบบชุดขดลวดนิโครมให้ความร้อน	47
3.15 การออกแบบเซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิ	48
3.16 จงจรควบคุมการทำงานของเครื่องผสมสุญสมุนไพรร	49
3.17 วงจรไฟฟ้าควบคุมการทำงานของมอเตอร์ของเครื่องผสมสุญสมุนไพรร	50



## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.18 ขั้นตอนการทำงานของวงจรควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ของเครื่องผสมสบู	50
3.19 ขั้นตอนการทำงานของวงจรควบคุมอุณหภูมิ	50
3.20 วงจรควบคุมอุณหภูมิของเครื่องผสมสบูสมุนไพร	51
3.21 Circuit Breaker ขนาด 10 A ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินพิกัด	52
3.22 หลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่องผสมสบู	53
3.23 กล่องควบคุมการทำงานของเครื่องผสมสบู	53
3.24 ชุดส่งกำลัง	54
3.25 วัดความเร็วรอบด้วยเครื่องTachometerที่ระดับที่ 1	54
3.26 วัดความเร็วรอบด้วยเครื่องTachometerที่ระดับที่ 2	55
3.27 วัดความเร็วรอบด้วยเครื่องTachometerที่ระดับที่ 2	55
3.28 ทดสอบอัตราความเร็วรอบในการผสมสบูแต่ละระดับโดยใช้เครื่องวัดความหนืด	56
3.29 ทำการวัดรูปคลื่นด้วยออสซิลโลสโคป	56
3.30 ใช้เทอร์โมมิเตอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ	57
3.31 อุณหภูมิระดับที่ 45 องศาเซลเซียส	57
3.32 อุณหภูมิระดับที่ 55 องศาเซลเซียส	58
3.33 ทดสอบหาอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการผสมสบู	58
3.34 วัดค่ากระแสไฟฟ้าของมอเตอร์กระแสสลับ	59
3.35 วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ	60
3.36 ค่าพลังงานไฟฟ้า	60
3.37 วัดค่ากระแสไฟฟ้าของฮีตเตอร์	62
3.38 วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ	62
3.39 ค่าพลังงานไฟฟ้า	62
4.1 กราฟสัญญาณ Vin, Vg, VL1	63
4.2 กราฟสัญญาณ Vin, Vg, VL2	64
4.3 กราฟสัญญาณ Vin, Vg, VL3	65
4.4 แสดงผลการกวนสบู 30 ลิตร เทียบกับเวลา	66
4.5 แสดงกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละระดับความเร็ว	69
4.6 หน่วยไฟฟ้าที่ใช้ในการผสมสบูที่ความเร็วรอบทั้ง 3 ระดับ	70
4.7 กำลังไฟฟ้าที่ใช้ในความร้อนอุณหภูมิแต่ละระดับ	71
4.8 หน่วยไฟฟ้าที่ใช้ในการผสมสบูที่ให้ความร้อนอุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ	72
ข.1 ตู้ควบคุมเครื่องผสมสบู	83
ข.2 เทสส่วนผสมลงถังกวน	83

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ข.3 หน้าตู้ควบคุมเครื่องผสมสบู	84
ข.4 เทเนื่อสบูลงภาชนะ	84
ข.5 หน้าตู้ควบคุมเครื่องผสมสบู	85
ค.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	87
ค.2 วงจรปรับความเร็วรอบ	87
ค.3 บอร์ด Arduino UNO R3	88
ค.4 LCD 16x2	89
ค.5 ไอซี ds18b20	89
ค.6 ฮีตเตอร์ไฟฟ้า	90
ง.1 ออกแบบโครงสร้างเครื่องทำสบู	97
ง.2 สร้างเครื่องถังผสมสบูถึงใน	97
ง.3 การทำถังผสมสบูถึงนอก	98
ง.4 การออกแบบใบกวน	98
ง.5 ฝาปิดเครื่องผสมสบู	99
ง.6 การทดสอบมู่เลย์	99
ง.7 วงจรควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์	100
ง.8 โค้ดที่ใช้ในการควบคุมอุณหภูมิของเครื่องผสมสบู	100
ง.9 วงจรควบคุมการทำงานของเครื่อง	101
ง.10 การผสมสบู	102
ง.11 ทดสอบอัตราความเร็วรอบในการผสมสบูแต่ละระดับโดยใช้เครื่องวัดความหนืด	102
ง.12 ทดสอบรูปคลื่นสัญญาณไซน์	103
ง.13 การติดตั้งอุปกรณ์ในกล่องควบคุม	103
ง.14 ด้านหน้ากล่องควบคุม	104
ง.15 การวัดความเร็วรอบของเครื่องผสมสบู	104
ง.16 การวัดค่าไฟกระแสสลับ	105
ง.17 วัดค่ากระแสไฟฟ้าของฮีตเตอร์	105
ง.18 วัดค่ากระแสไฟฟ้าของมอเตอร์กระแสสลับ	106
ง.19 ภาพด้านหลังของเครื่องผสมสบู	106
ง.20 ภาพด้านหน้าเครื่องผสมสบู	107