

## สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ที่และความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	3
1.3.1 ตัวแปรเชิงกายภาพของอุปกรณ์	3
1.3.2 การสัมภาษณ์	6
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
1.5 ข้อจำกัดในการวิจัย	7
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ	7
1.7 ระยะเวลาดำเนินการ	8
<b>บทที่ 2 ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ	9
2.2 วงจรทำความเย็น	10
2.3 อุปกรณ์หลักภายในวงจรการทำงานของสารทำความเย็น	11
2.4 ชนิดของเครื่องปรับอากาศ	19
2.5 แนวคิดและทฤษฎีการทำความเย็นและปรับอากาศ	21
2.6 การผลิตเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller)	23
2.7 การบำรุงรักษาเชิงทีพีเอ็ม (Total Productive Maintenance :TPM)	24
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25

### บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1	ขั้นตอนการดำเนินการ	29
3.2	การดำเนินกิจกรรมของอุปกรณ์เชิงกายภาพ	29
3.3	การสัมภาษณ์	30
3.4	สรุปผลการดำเนินการ	31
3.5	เปรียบเทียบผลการทำและหลังทำ	32
3.6	สรุปผลการดำเนินการ	32

### บทที่ 4 ผลการศึกษา

4.1	ศึกษาขั้นตอนการทำงานและปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน	33
4.2	ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
4.3	การเก็บรวบรวมข้อมูล	33
4.4	วิเคราะห์ปัญหาและหามาตรการแก้ไขปัญหาการใช้พลังงานไฟฟ้าเกินความจำเป็น	34
4.4.1	มาตรการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องทำน้ำเย็น	33
4.4.2	มาตรการลดจำนวนการเปิดใช้งานเครื่องทำน้ำเย็นลง 1 ชุด	38
4.4.3	มาตรการลดอัตราการไหลของน้ำเย็นโดยการหีวาล์วด้านส่งของปั๊ม	42
4.4.4	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพChiller โดยการปรับอัตราการไหลน้ำเย็นที่เข้า Chiller	44

ให้ได้ตามพิกัด

### บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1	สรุปผลการวิจัย	49
5.2	ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป	49
5.3	ปัญหาและอุปสรรคในการทำ TPM	50

บรรณานุกรม 51

ประวัติผู้วิจัย 52

## สารบัญรูป

	หน้าที่
รูปที่ 1.1 การใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงงานที่ทำการศึกษาวิจัยปี 2559	2
รูปที่ 1.2 แผนผังระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยน้ำของโรงงานที่วิจัย	4
รูปที่ 1.3 เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ที่ทำการศึกษาวิจัย	6
รูปที่ 2.1 วงจรทำความเย็น	10
รูปที่ 2.2 คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ	12
รูปที่ 2.3 คอมเพรสเซอร์แบบสกู	12
รูปที่ 2.4 คอมเพรสเซอร์แบบก้นหอย	13
รูปที่ 2.5 เครื่องระเหยชนิดท่อและครีบ	14
รูปที่ 2.6 เครื่องระเหยชนิดเปลือกและท่อ	14
รูปที่ 2.7 อุปกรณ์ลดความดัน (Expansion Valve)	16
รูปที่ 2.8 ทรายเออร์	16
รูปที่ 2.9 ใส่กรองภายในทรายเออร์	17
รูปที่ 2.10 อุปกรณ์แยกน้ำยาเหลว (Accumulator)	17
รูปที่ 2.11 ถังพักสารทำความเย็นเหลว (Receiver tank)	18
รูปที่ 2.12 อุปกรณ์แยกน้ำมันหล่อลื่น (Oil separator)	18
รูปที่ 2.13 สวิตช์ควบคุมความดัน (Pressure Switch)	19
รูปที่ 2.14 เครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก	19
รูปที่ 2.15 เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง (Window)	20
รูปที่ 2.16 เครื่องทำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ	21
รูปที่ 2.17 วงจรทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ	22
รูปที่ 2.18 วงจรทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ	23
รูปที่ 4.1 การทำความสะอาดชุดระบายความร้อน Chiller	36
รูปที่ 4.2 Chiller No : 2, 4, 5	40
รูปที่ 4.3 การวัดพลังงานของปั้มน้ำเย็น	43
รูปที่ 4.4 การปรับอัตราการไหลของปริมาณน้ำ	45

## สารบัญตาราง

	หน้าที่
ตารางที่ 1.1 จำนวนบุคคลที่สัมภาษณ์	6
ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยโดยเริ่มจาก เม.ย 2560 - ต.ค. 2561	8
ตารางที่ 4.1 การใช้พลังงานก่อนและหลังการปรับปรุงเครื่องทำน้ำเย็น 3 เครื่อง	35
ตารางที่ 4.2 ผลการตรวจวัดพลังงานขณะทำงาน 4 เครื่อง	38
ตารางที่ 4.3 ผลการตรวจวัดพลังงานขณะทำงาน 3 เครื่อง	39
ตารางที่ 4.4 ผลการวัดพลังงานเปรียบเทียบของปั้มน้ำเย็น	43
ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงพลังงานเปรียบเทียบของเครื่องทำน้ำเย็น	44
ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงผลการประหยัดพลังงานหลังดำเนินกิจกรรม TPM	46
ตารางที่ 4.7 ตารางสรุปค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้ในการดำเนินกิจกรรม TPM	47

