

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงการวิจัย	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ
สารบัญกราฟ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของ โครงการงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการงาน	1
1.3 ขอบข่ายโครงการงาน	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 งบประมาณที่ใช้	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	4
2.1 ระบบทำความเย็น	4
2.1.1 การปรับอากาศที่ใช้เครื่องทำความเย็น (Water Chiller)	5
2.1.2 Air Cooled Water Chiller	6
2.1.3 Water Cooled Water Chiller	6
2.2 ป้อนน้ำ	8
2.3 การทำงานของระบบ VSD	10
2.3.1 ประเภทของระบบ VSD	11
2.3.2 ส่วนประกอบของ VSD	11
2.3.3 การทำงานขั้นพื้นฐานของระบบ VSD	14
2.4 การคำนวณหาค่าความเร็วรอบมอเตอร์	14
2.5 กำลังไฟฟ้า	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 การวิเคราะห์มูลค่าทางการเงิน	17
2.6.1 วิเคราะห์การเงิน	17
2.6.2 ระยะเวลาคืนทุน	17
2.6.3 ผลตอบแทนการลงทุน	18
2.6.4 มูลค่าปัจจุบัน	19
2.6.5 อัตราผลตอบแทนภายใน	20
บทที่ 3 ขั้นตอนวิธีการวิเคราะห์	23
3.1 ข้อมูลของปั๊ม ตาม Name Plate	23
3.2 ข้อมูลของเครื่อง VSD ตาม Name Plate	24
3.3 ขั้นตอนการเตรียมการ	24
3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	24
บทที่ 4 ผลการตรวจวัดและการวิเคราะห์	26
4.1 สถานที่ในการตรวจวัด	26
4.2 การวิเคราะห์ผล	27
4.2.1 การคำนวณหาค่าตั้งทางไฟฟ้า	27
4.2.2 การคำนวณทางเศรษฐศาสตร์	31
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	34
5.1 สรุปผลโครงการ	34
5.2 ข้อเสนอแนะ	34
ภาคผนวก	35
บรรณานุกรม	59
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	60

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
ตารางที่ 1.2 แสดงงบประมาณที่ใช้	3
ตารางที่ 2.1 แสดงข้อดีและข้อจำกัดของระยะเวลาคืนทุน	18
ตารางที่ 2.2 แสดงข้อดีและข้อจำกัดของผลตอบแทนการลงทุน	18
ตารางที่ 2.3 แสดงข้อดีและข้อจำกัดของมูลค่าปัจจุบัน	20
ตารางที่ 2.4 แสดงข้อดีและข้อจำกัดของอัตราผลตอบแทนภายในทางการเงิน	21
ตารางที่ 2.5 แสดงข้อดี ข้อจำกัดและข้อเสนอนะของการวิเคราะห์ทางการเงินทุกวิธี	22
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลของปั๊ม	23
ตารางที่ 3.2 ข้อมูลของ VSD	24
ตารางที่ 4.1 แสดงค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบก่อนติดและหลังติด VSD	31
ตารางที่ 6.1 ผลการตรวจวัดปั๊มเครื่องที่ 1 ก่อนติด VSD	38
ตารางที่ 6.2 ผลการตรวจวัดปั๊มเครื่องที่ 2 ก่อนติด VSD	39
ตารางที่ 6.3 ผลการตรวจวัดปั๊มเครื่องที่ 3 ก่อนติด VSD	40
ตารางที่ 6.4 ผลการตรวจวัดปั๊มเครื่องที่ 4 ก่อนติด VSD	41
ตารางที่ 6.5 ผลการตรวจวัดปั๊มเครื่องที่ 5 ก่อนติด VSD	42
ตารางที่ 6.6 ผลการตรวจวัดปั๊มเครื่องที่ 1 หลังติด VSD	43
ตารางที่ 6.7 ผลการตรวจวัดปั๊มเครื่องที่ 2 หลังติด VSD	44
ตารางที่ 6.8 ผลการตรวจวัดปั๊มเครื่องที่ 3 หลังติด VSD	45
ตารางที่ 6.9 ผลการตรวจวัดปั๊มเครื่องที่ 4 หลังติด VSD	46
ตารางที่ 6.10 ผลการตรวจวัดปั๊มเครื่องที่ 5 หลังติด VSD	47
ตารางที่ 6.11 ผลการตรวจวัดค่าของปั๊มเครื่องที่ 1 เปรียบเทียบก่อนและหลังติดตั้ง VSD	48
ตารางที่ 6.12 ผลการตรวจวัดค่าของปั๊มเครื่องที่ 2 เปรียบเทียบก่อนและหลังติดตั้ง VSD	50
ตารางที่ 6.13 ผลการตรวจวัดค่าของปั๊มเครื่องที่ 3 เปรียบเทียบก่อนและหลังติดตั้ง VSD	52
ตารางที่ 6.14 ผลการตรวจวัดค่าของปั๊มเครื่องที่ 4 เปรียบเทียบก่อนและหลังติดตั้ง VSD	54
ตารางที่ 6.15 ผลการตรวจวัดค่าของปั๊มเครื่องที่ 5 เปรียบเทียบก่อนและหลังติดตั้ง VSD	55
ตารางที่ 6.16 สรุปลักษณะการใช้งานของเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ	57

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 วงจรการทำงานของระบบปรับอากาศ	5
รูปที่ 2.2 เครื่องทำความเย็น	7
รูปที่ 2.3 ป้อนน้ำเย็น	7
รูปที่ 2.4 ป้อนน้ำร้อน	8
รูปที่ 2.5 การทำงานภายในเครื่อง VSD	15
รูปที่ 2.6 การทำงานของเครื่อง VSD	15
รูปที่ 3.1 แผนผังการทำงานของระบบทำความเย็นของโรงแรม	25
รูปที่ 4.1 รูปปั้นของ โรงแรม	26
รูปที่ 4.2 รูปอุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ (VSD) ที่ติดตั้งทั้ง 3 เครื่อง	27
รูปที่ 4.3 แสดงการไหลของเงินที่ไม่ติดและติด VSD	33
รูปที่ 6.1 แสดงการเลือกปั๊ม	37
รูปที่ 6.2 แสดง P-h ไดอะแกรม การอัดแบบ 3 ขั้นตอน	58
รูปที่ 6.3 2-stage economizer (3 stage compressor)	58

สารบัญกราฟ

	หน้า
กราฟที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าก่อนและหลังติด VSD ของปั๊มเครื่องที่ 1	28
กราฟที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าก่อนและหลังติด VSD ของปั๊มเครื่องที่ 2	29
กราฟที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าก่อนและหลังติด VSD ของปั๊มเครื่องที่ 3	29
กราฟที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าก่อนและหลังติด VSD ของปั๊มเครื่องที่ 4	30
กราฟที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าก่อนและหลังติด VSD ของปั๊มเครื่องที่ 5	30

