

สารบัญ

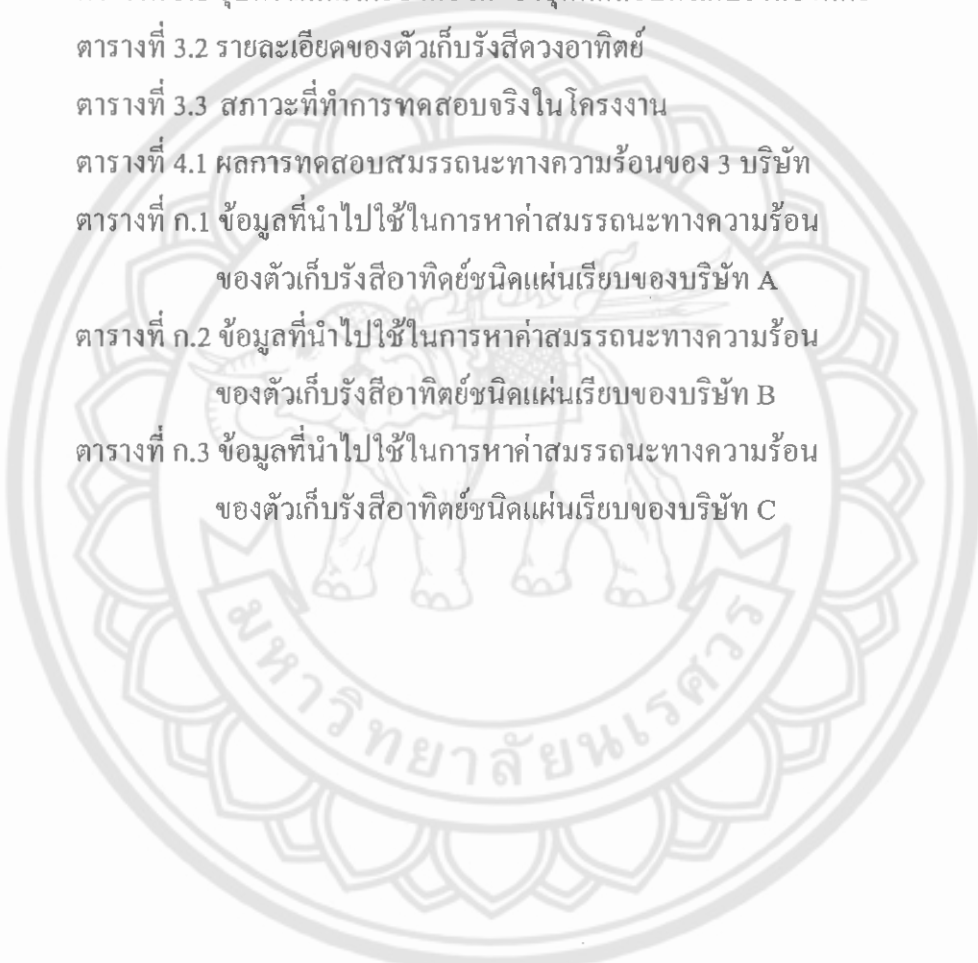
	หน้า
ใบรับรองโครงการ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูปภาพ	ญ
สารบัญกราฟ	ฉ
สารบัญสัญลักษณ์	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ขั้นตอนและระยะเวลาการปฏิบัติงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 งบประมาณที่ใช้	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับแสงอาทิตย์	4
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับตัวเก็บรังสีอาทิตย์	5
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถนะเชิงความร้อน ของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดแผ่นเรียบ	8
2.4 มาตรฐานการทดสอบตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ASHRAE Standard 93-77	12
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดสอบ	18
3.2 ข้อมูลตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่ทำการทดสอบ	22
3.3 วิธีการทดสอบ	23
3.4 สภาพะที่ทำการทดสอบจริง	24
3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าสมรรถนะทางความร้อนของ ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดแผ่นเรียบ	25
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์	
4.1 ผลการทดสอบและการวิเคราะห์	27
บทที่ 5 บทสรุป	
5.1 สรุปผลการทดลอง	32
5.2 ข้อเสนอแนะ	32
บรรณานุกรม	33
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตารางข้อมูลนำไปใช้ในการหาค่าสมรรถนะทางความร้อน ของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดแผ่นเรียบของทั้ง 3 บริษัท	35
ภาคผนวก ข ตัวอย่างใบรับรองการทดสอบสมรรถนะทางความร้อน ของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ตามมาตรฐาน ASHRAE Standard 93 -77	84
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	87

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนและระยะเวลาการปฏิบัติงาน	2
ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบเงื่อนไขการทดสอบระหว่าง มาตรฐาน ASHRAE 93-1986, Australian, SERT 2003	16
ตารางที่ 3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือวัดของชุดทดสอบตัวเก็บรังสีอาทิตย์	20
ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของตัวเก็บรังสีดวงอาทิตย์	22
ตารางที่ 3.3 สภาพะที่ทำการทดสอบจริงใน โรงงาน	25
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบสมรรถนะทางความร้อนของ 3 บริษัท	31
ตารางที่ ก.1 ข้อมูลที่นำไปใช้ในการหาค่าสมรรถนะทางความร้อน ของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดแผ่นเรียบของบริษัท A	36
ตารางที่ ก.2 ข้อมูลที่นำไปใช้ในการหาค่าสมรรถนะทางความร้อน ของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดแผ่นเรียบของบริษัท B	55
ตารางที่ ก.3 ข้อมูลที่นำไปใช้ในการหาค่าสมรรถนะทางความร้อน ของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดแผ่นเรียบของบริษัท C	67



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดแผ่นเรียบ	6
รูปที่ 2.2 ภาพตัดขวางของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดแผ่นเรียบ	7
รูปที่ 2.3 ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดแผ่นเรียบ	7
รูปที่ 2.4 สมดุลพลังงานบนตัวเก็บรังสีอาทิตย์	8
รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ช่วงระยะใดขณะหนึ่งกับเทอม $(T_{f,i} - T_a)/G_i$	11
รูปที่ 2.6 ขั้นตอนการหาค่าประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์	12
รูปที่ 3.1 ระบบทดสอบประสิทธิภาพตัวเก็บรังสีอาทิตย์	18
รูปที่ 3.2 เครื่องติดตามดวงอาทิตย์	19
รูปที่ 3.3 ตู้อุปกรณ์ของชุดทดสอบ	19
รูปที่ 3.4 อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน	21
รูปที่ 3.5 แผนภาพการทำงานของระบบทดสอบตัวเก็บรังสีอาทิตย์	21



สารบัญกราฟ

	หน้า
กราฟ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง ประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ช่วงระยะเวลาหนึ่งกับเทอม $(T_{f,i} - T_a)/G_i$ ของทั้ง 3 ครั้งของบริษัท A	28
กราฟ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง ประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ช่วงระยะเวลาหนึ่งกับเทอม $(T_{f,i} - T_a)/G_i$ ของทั้ง 3 ครั้งของบริษัท B	29
กราฟ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง ประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ช่วงระยะเวลาหนึ่งกับเทอม $(T_{f,i} - T_a)/G_i$ ของทั้ง 3 ครั้งของบริษัท C	30



สารบัญสัญลักษณ์

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
A_c	พื้นที่รับรังสีของตัวเก็บรังสีอาทิตย์	m^2
C_p	ค่าความร้อนจำเพาะของของไหล	$J/kg \cdot K$
F_R	แฟกเตอร์การดึงความร้อนหรือแฟกเตอร์แก้ไข	-
F'	แฟกเตอร์ประสิทธิภาพตัวเก็บรังสีอาทิตย์	-
G_t	รังสีอาทิตย์รวมที่ตกกระทบบนตัวเก็บรังสีอาทิตย์	W/m^2
\dot{m}	อัตราการไหลเชิงมวลของของไหล	kg/s
Q_u	ความร้อนที่ได้รับประโยชน์	W
T_a	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม	$^{\circ}C$
$T_{f,i}$	อุณหภูมิของไหลขาเข้า	$^{\circ}C$
$T_{f,o}$	อุณหภูมิของไหลขาออก	$^{\circ}C$
T_p	อุณหภูมิเฉลี่ยของตัวเก็บรังสีอาทิตย์	$^{\circ}C$
U_L	สัมประสิทธิ์การสูญเสียความร้อนรวม	$W/m^2 \cdot ^{\circ}C$
η	ประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์	-
η_c	ประสิทธิภาพชั่วขณะใดขณะหนึ่งของตัวเก็บรังสีอาทิตย์	-
$(\tau\alpha)_e$	ผลคูณสัมประสิทธิ์การส่งผ่านและการดูดกลืนของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ประสิทธิภาพ	-