บทที่4
วิธีดำเนินการ

4.1 อุปกรณ์ในการทดลองเก็บข้อมูล

อุปกรณ์ในการทดลองเก็บข้อมูล จะใช้ชุดอุปกรณ์ทดลอง Air Conditioning System รุ่น A575 Serial No. A575/704717 ของ P.A. HILTON LTD. หมายเลขครุภัณฑ์ 3413–002–011(1) งปม. 2540

คุณลักษณะเฉพาะ

ปริมาณอากาศผ่าน	0.13 m^3/s (สูงสุด)
ฮีตเตอร์ชุดแรก	ขนาด 1.0 kW 2 ชุด (ที่ 220 V) แบบครีบยื่นให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า
คูลเลอร์	แบบขยายตัวโดยตรงด้านนอกเป็นครีบบนขดท่อ อัตราทำความเย็นประมาณ 2.0 kW
ฮีตเตอร์ชุดรอง	ขนาด 0.5 kW 2 ชุด (ที่ 220 V) แบบครีบยื่นให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า
พัดลม	หอยโข่ง (ปรับความเร็วรอบได้) กำลังไฟฟ้า 120 W ที่ 240 V 50 Hz
หม้อต้มน้ำ	ให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า และทำงานที่ความดันบรรยากาศ ติดสวิตช์ลูกลอย เพื่อควบคุมระดับน้ำ โดยใช้โซลินอยด์วาล์ว ให้ความร้อนด้วยฮีตเตอร์ ขนาด 1.0 kW 1 ตัว และ 2.0 kW 2 ตัว ที่ 220V
เครื่องทำความเย็น	แบบเฮอร์มาติก ใช้คอนเดนเซอร์ แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ สารทำความเย็น R 134a เททราฟลูโอโรอีเธน CF_3CH_2F ความเร็วรอบคอมเพรสเซอร์ 2700 ถึง 3000 rpm ที่ 50 Hz ขึ้นอยู่กับภาระ หรือ 3300 ถึง 3600 rpm ที่ 60 Hz ปริมาตรกวาด 25.95 cm^3 /รอบ

เครื่องมือวัด

การวัดกระแสอากาศ	แผ่นออริฟิส พร้อมมานอมิเตอร์แบบเอียง
การวัดอุณหภูมิ	เทอร์โมมิเตอร์หลอดแก้วแบบกระเปาะเปียก และกระเปาะแห้ง ความยาว 300 mm 4 คู่
วงจรสารทำความเย็น	เทอร์โมมิเตอร์หลอดแก้วขนาด 300 mm 3 ตัว

ความปลอดภัย

ตัวตัดที่ความดันสูงสำหรับเครื่องทำความเย็น (รีเซตด้วยมือ) ชิ้นส่วน เคลื่อนไหวอยู่ที่กำบังมิดชิดชิ้นส่วนที่เป็นเครื่องไฟฟ้าจะปิดเปิดโดย สวิตช์ตัดไฟขนาดเล็กบนวงจรเพื่อป้องกันไฟเกินกำลัง และการลัดวงจรชุดเครื่องมือติดตั้งตัวตัดไฟฟ้ารั่วจากวงจร ซึ่งจะตัดไฟฟ้ารั่วจากวงจร ซึ่งจะดัดไฟเมื่อวัดกระแสไฟฟ้าเข้าและออก เครื่องมือได้แตกต่างกันเกินกว่า 30 mA อย่างไรในกรณีที่มีไฟรั่วลงดินเพื่อให้แน่ใจว่าฮีตเตอร์จะไม่ถูกเปิดเมื่อไม่มีกระแสอากาศไหลผ่านอุปกรณีควบคุมความเร็วลม จะถูกตั้งไว้เพื่อให้มีกระแสลมที่เหมาะสมเพียงพอ ทันที่มีการจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟ 3 เฟสเข้าเครื่องมือ

อุปกรณ์ทดลอง Air Conditioning System รุ่น A575 ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ และมีตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์วัดต่าง ๆ แสดงในรูปที่ 4.1

4.2 ขั้นตอนการทดลองในการเก็บข้อมูล

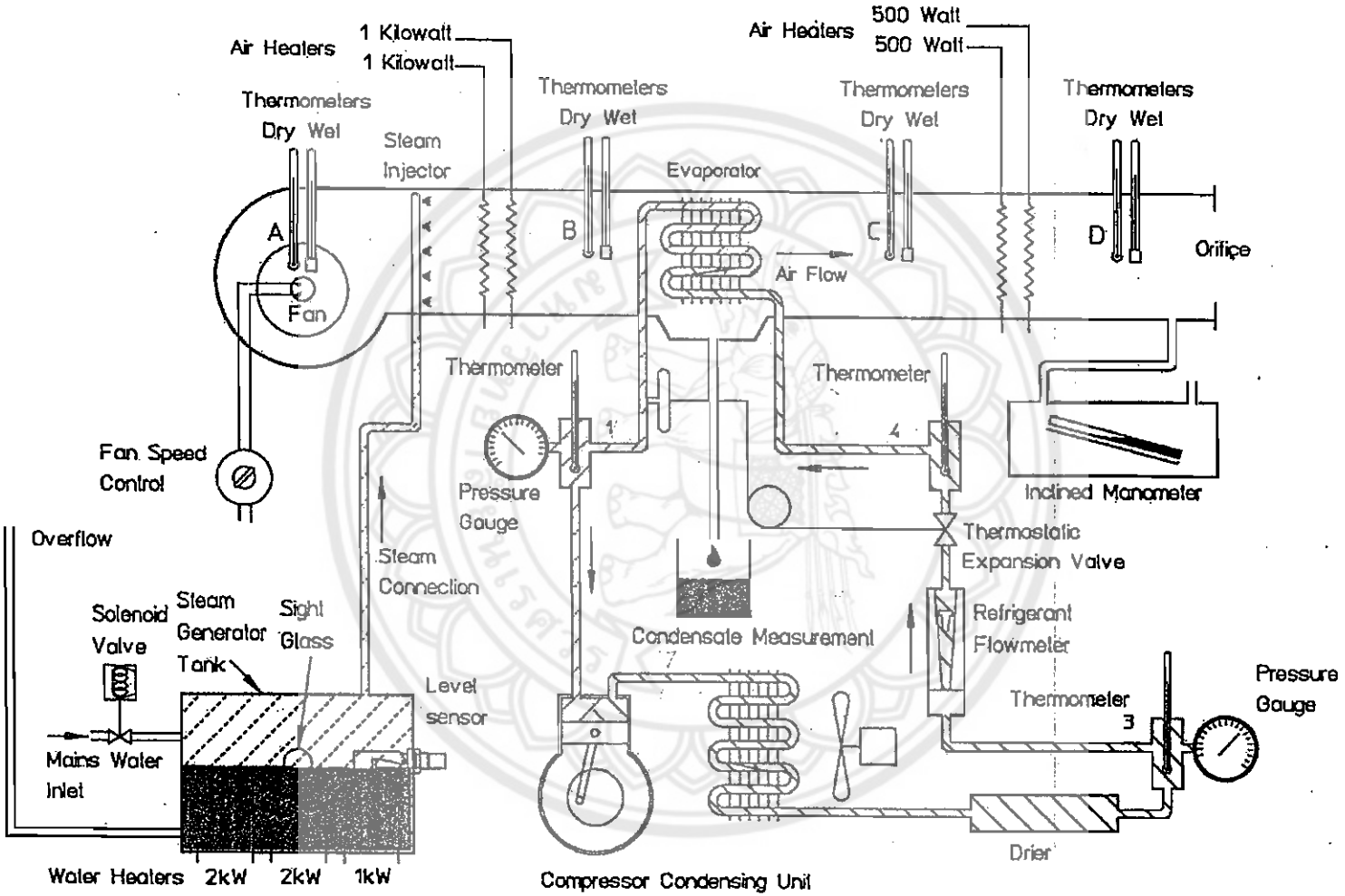
ชุดอุปกรณ์การทดลอง Air Conditioning System รุ่น A575 จะติดตั้ง Pre-heater ขนาด 1 kW ไว้จำนวน 2 ชุด ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนค่าของอุณหภูมิอากาศที่จะเข้าคอยล์เย็นของอีแวปอเรเตอร์สามารถทำให้อุณหภูมิของอากาศสูงขึ้นได้ 2 ระดับ ซึ่งทั้งนี้ อุณหภูมิของอากาศที่สูงขึ้นนั้นจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศภายนอก

4.2.1) เปิดสวิตช์ ให้ระบบทำงานประมาณ 15 นาที เพื่อให้ระบบเข้าสู่สภาวะ Steady State

4.2.2) บันทึกค่าของอุณหภูมิของอากาศที่เข้าอีแวปอเรเตอร์, อุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศที่เข้าอีแวปอเรเตอร์, อุณหภูมิของอากาศที่ออกจากอีแวปปอเรเตอร์,ความดันของสารทำความเย็นที่ออกจากอีแวปอเรเตอร์, ความดันของสารทำความเย็นที่ออกจากคอมเพรสเซอร์,อุณหภูมิของสารทำความเย็นที่ออกจากอีแวปอเรเตอร์, อุณหภูมิของสารทำความเย็นที่ออกจากคอมเพรสเซอร์, อุณหภูมิของสารทำความเย็นที่ออกจากคอมเพรสเซอร์, อุณหภูมิของสารทำความเย็นที่ออกจากคอนเดนเซอร์และอุณหภูมิของสารทำความเย็นที่ออกจากวาล์วลดความดัน

4.2.3) ทำการบันทึกค่าต่าง ๆ ตามตารางบันทึกผล ซ้ำทุก ๆ 5 นาที จำนวน 5 ครั้ง

4.2.4) ทำการทดลองซ้ำโดยการเปิด Pre-heater ตัวที่ 1 ให้ทำงาน และเปิด Pre-heater ให้ทำงานพร้อมกันทั้ง 2 ตัว และทำการบันทึกค่าต่าง ๆ เหมือนขั้นตอนแรก



รูปที่ 4.1 แสดงตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ

(ที่มา : คู่มือปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 3)

ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ครั้งที่			1	2	3	4	5
B	ก่อนเข้าอีแวปอเรเตอร์	$t_{ai,ev}$ (°C)					
		$t^*_{ai,ev}$ (°C)					
C	หลังจากผ่านอีแวปอเรเตอร์	$t_{ao,ev}$ (°C)					
		$t^*_{ao,ev}$ (°C)					
1		P_{ev} ($kN*m^{-2}$)					
		t_1 (°C)					
2		t_2 (°C)					
3		P_{cd} ($kN*m^{-2}$)					
		t_3 (°C)					
4		t_{cv} (°C)					
m_r (kg/s)							
$m_{a,cv}$ (kg/s)							
ก่อนเข้าคอนเดนเซอร์		$t_{ai,cd}$ (°C)					
หลังจากผ่านคอนเดนเซอร์		$t_{ao,cd}$ (°C)					

จากข้อมูลดิบที่เก็บได้จำนวน 15 ชุด เราจะนำค่าที่จดบันทึกได้ไปหาค่าอินพุทที่จะต้องป้อนให้กับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น ได้แก่ ค่าของ PR, $m_{a,cv}$, UA_{cv} และ UA_{cd} โดยที่วิธีการหาค่าอินพุทต่าง ๆ เหล่านี้จะแสดงไว้ในภาคผนวก ก. และข้อมูลดิบที่เก็บจำนวน 2 ชุด จะนำไปใช้ในการปรับค่าของอุณหภูมิของอากาศหลังออกจากอีแวปอเรเตอร์ อุณหภูมิอากาศหลังออกจากคอนเดนเซอร์ และอุณหภูมิการระเหยตัวของสารทำความเย็นที่อีแวปอเรเตอร์ในทำนายผลของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยวิธีดำเนินการถดถอยแบบเชิงเส้น (Linear Regression) เพื่อทำให้ผลในการจำลองสถานการณ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีค่าใกล้เคียงมากยิ่งขึ้น

ในการเปรียบเทียบผลการทำนายของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่แสดงออกกับข้อมูลดิบที่บันทึกได้นั้น เราใช้ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นดัชนีในการวัดผลการทำงานของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น ซึ่งจะแสดงกราฟการเปรียบเทียบผลในบทที่ 5