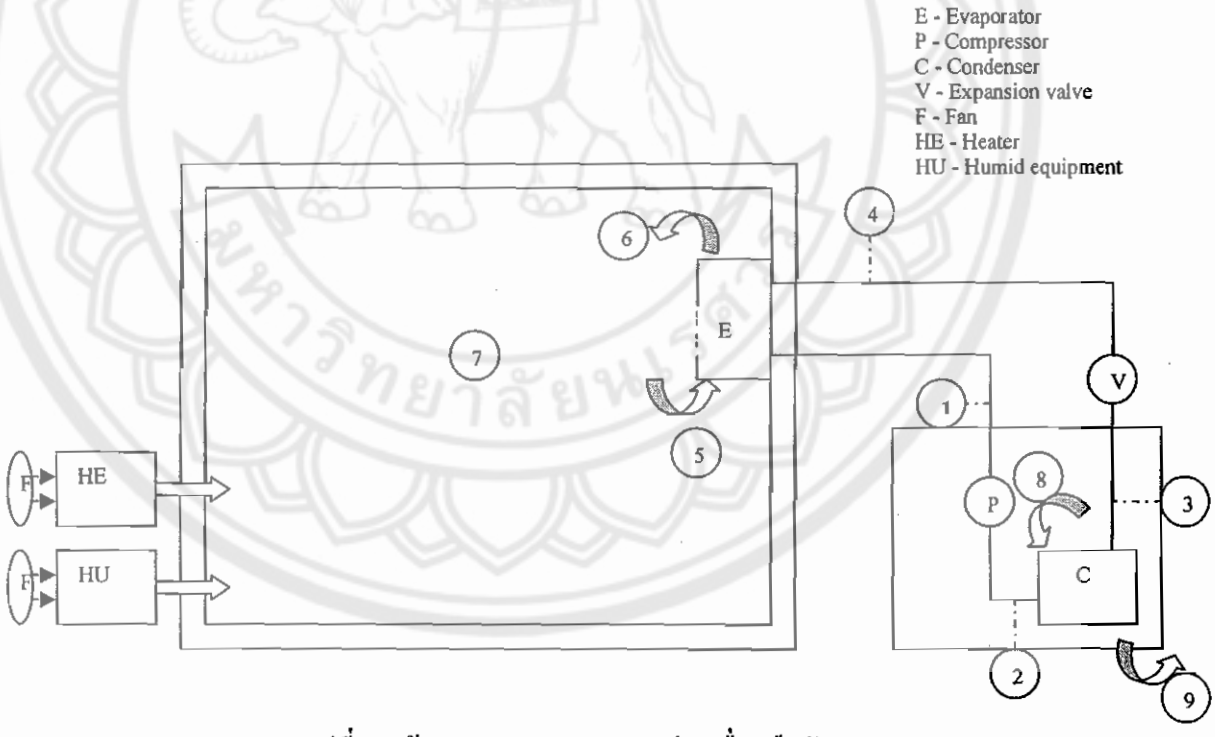
บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

สำหรับการทำวิจัยเรื่องนี้เป็น การทดสอบสมรรถนะเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบบอินเวอร์เตอร์ เพื่อศึกษาถึงผลกระทบต่อตัวแปรสำคัญต่าง ๆ ในระบบเครื่องปรับอากาศเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่และอุณหภูมิก่อนเข้าคอนเดนเซอร์ ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังต่อไปนี้

3.1 ห้องทดลอง,ชุดทดลองระบบปรับอากาศแบบอินเวอร์เตอร์และอุปกรณ์

3.1.1 ห้องทดลองและชุดระบบปรับอากาศแบบอินเวอร์เตอร์



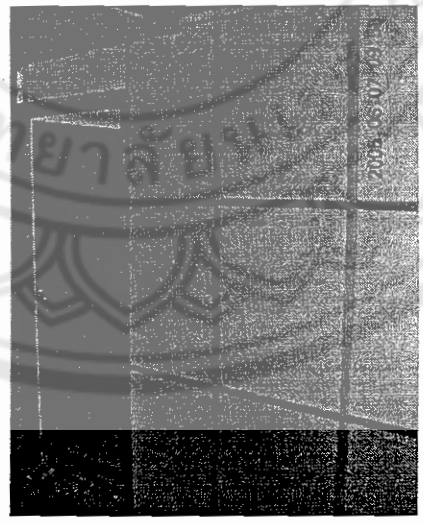
รูปที่ 3.1ห้องทดสอบและตำแหน่งเครื่องมือวัด

ภายในภาคการศึกษานี้ ได้ใช้ ห้องทดลองตามรูปที่ 3.1 ภายในอาคาร ขนาด กว้าง 3 เมตร ยาว 4 เมตร สูง 2.2 เมตรโดยใช้ผนังอาคารเดิมที่เป็นคอนกรีตหนา 10 เซนติเมตร 2 ด้าน ส่วนผนังอีก2 ด้านที่เหลือรวมถึงในส่วนของเพดานใช้วัสดุเป็น ยิปซั่มบอร์ดหนา 9 มิลลิเมตรประกบกันโดยแกนกลางใช้โฟมเป็นฉนวน ตามรูปที่ 3.2 และ 3.3 จากนั้นติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบ

อินเวอร์เตอร์ ตามรูปที่ 3.4 แสดงส่วนของ คอยล์เย็นของเครื่องปรับอากาศ และในส่วนของคอนเดนซิ่งยูนิต ตามรูปที่ 3.5 และ 3.6 ซึ่งประกอบด้วยคอนเดนเซอร์ คอมเพรสเซอร์ และเอกซ์เพนชั่นวาล์ว ภายในห้องทดลองจะมีฮีทเตอร์ และเครื่องให้ความชื้นที่สามารถปรับค่าได้ เพื่อเป็นอุปกรณ์ในการเพิ่มความร้อนสัมผัสและความร้อนแฝงแก่ห้อง จากนั้นได้ทำการทดลองและทำการวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้

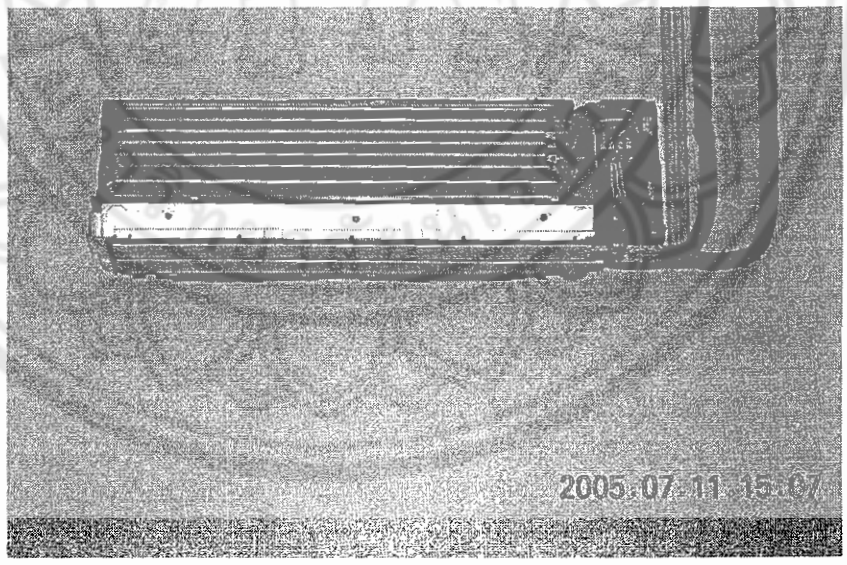
ในแต่ละการทดลองจะทำการบันทึกค่า เวลา, ความถี่ของมอเตอร์ (Hz), อัตราการใช้ไฟฟ้า (kW) ของเครื่องปรับอากาศ นอกจากนั้น ในแต่ละตำแหน่งจากรูปที่ 3.1 จะทำการวัดค่าต่าง ๆ ดังนี้

ตำแหน่งที่ 1, 2 และ 4 บันทึกค่าของ อุณหภูมิ และความดันของสารทำความเย็น
ตำแหน่งที่ 3 บันทึกค่าของ อุณหภูมิ, ความดันและอัตราการไหลของสารทำความเย็น
ตำแหน่งที่ 5 บันทึกค่าของ อุณหภูมิ และความชื้นของอากาศทางเข้าอีวาปอเรเตอร์
ตำแหน่งที่ 6 บันทึกค่าของ อุณหภูมิ และความชื้นของอากาศทางออกอีวาปอเรเตอร์
ตำแหน่งที่ 7 บันทึกค่าของ อุณหภูมิ และความชื้นของอากาศภายในห้อง
ตำแหน่งที่ 8 บันทึกค่าของ อุณหภูมิ ของอากาศทางเข้าชุดคอนเดนเซอร์
ตำแหน่งที่ 9 บันทึกค่าของ อุณหภูมิ ของอากาศทางออกจากชุดคอนเดนเซอร์

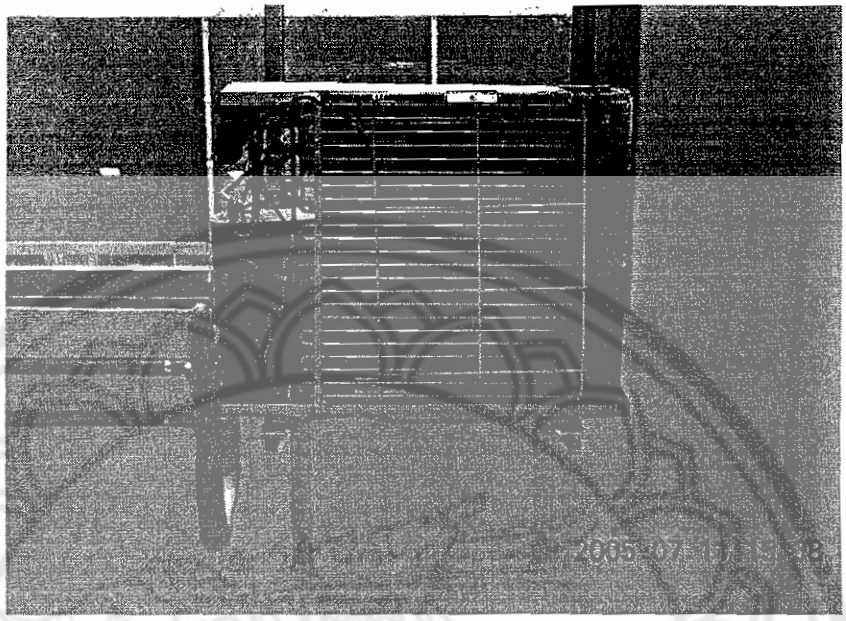


รูปที่ 3.2 ผนังของห้องทดลองที่มีโฟมอยู่ตรงกลางเพื่อเป็นฉนวนกันความร้อน

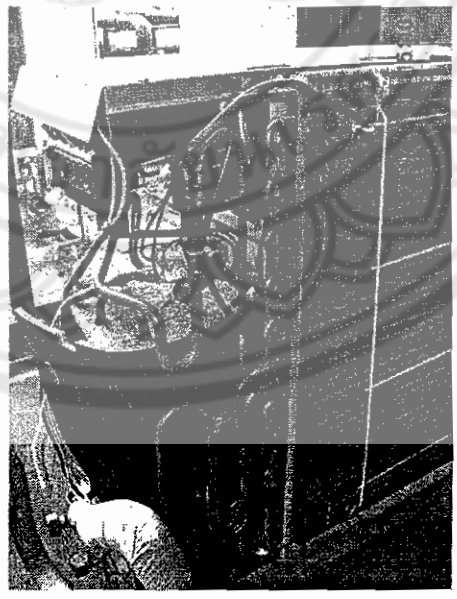
รูปที่ 3.3 แสดงรูปร่างภายนอกของห้องทดลอง



รูปที่ 3.4 แสดงส่วนของ คอยล์เย็นของเครื่องปรับอากาศ



รูปที่ 3.5 แสดงส่วนของคอนเดนซิ่งยูนิต



รูปที่ 3.6 แสดงส่วนของ คอมเพรสเซอร์ และเอกซ์เพนชั่นวาล์ว

3.2 เครื่องมือวัด และ อุปกรณ์ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือวัด และ บันทึกอุณหภูมิ (Agilent Benchlink Data Logger) ใช้ในการวัดและบันทึกอุณหภูมิ ตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่ต้องการโดยใช้ เทอร์โมคัปเปิล เป็นตัวส่งสัญญาณ

3.2.2 เทอร์โมคัปเปิลที่ใช้ในการทดลองเป็นชนิด K ซึ่งสามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิ 0 – 1250 °C

3.2.3 เครื่องมือวัดความชื้นสัมพัทธ์ และ อุณหภูมิ (AP-104) ของอากาศ

3.2.4 เกจวัดความดัน

3.2.5 เครื่องมือวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้า

3.2.6 เครื่องปรับอากาศแบบอินเวอร์เตอร์ขนาด 1 ตันความเย็น

3.2.7 นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน

3.2.8 ฮีทเตอร์

3.2.9 เครื่องให้ความชื้น

3.2.10 คอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง

3.2.11 WATT-HOUR METER 2P15 (45) A

3.2.12 พัดลมหมุนเวียนอากาศภายในห้อง

3.3 ขั้นตอนการทดลอง

<u>ก่อนทำการทดลอง</u>

3.3.1 เปิดคอมพิวเตอร์เพื่อทำการตั้งค่าโปรแกรมทั้ง AP-104 และ Agilent Benchlink Data Logger

การตั้งค่าโปรแกรมทั้ง AP-104

- เสียบปลั๊กไฟของเครื่อง AP- 104
- เปิดโปรแกรม AP-104 ในคอมพิวเตอร์
- ตั้งค่า กด setting แล้วกด compact เลือก com 1
- ตั้งค่า กด setting อีกครั้งแล้วกด Baudrate เลือก 9600
- ตั้งค่า กด Channel 1
- พิมพ์เวลาที่เริ่มทำการทดลองในช่อง เช่น 08:00:00
- พิมพ์เวลาหยุดทำการทดลองในช่อง เช่น 16:00:00
- เลือกเวลาในการเก็บข้อมูล โดยจะเลือกเก็บทุก ๆ 1 นาที

- จากนั้นกด Enable และ Set แล้วกด Start เพื่อเริ่มเก็บข้อมูล
- ทำการตั้งค่าตามเดิมโดยเปลี่ยนเป็น Channel 2 ถึง Channel 5

การตั้งค่าโปรแกรม Agilent Benchlink Data Logger

- เสียบปลั๊กไฟของเครื่อง Agilent Benchlink Data Logger 1
- เปิดโปรแกรมAgilent Benchlink Data Logger Properties ในคอมพิวเตอร์
- จะมีหน้าต่าง Welcome to Agilent Benchlink Data Logger แสดงที่หน้าจอ ให้เลือกOpen an existing setupแล้วคลิกที่ OK
- จะมีหน้า Open แสดงที่หน้าจอให้เลือก Lab o.k แล้วคลิกที่ Open
- จะมีหน้า Lab o.k-Data แสดงที่หน้าจอให้คลิกที่ Scan แล้วเลือก Start Scan
- จะมีหน้า Start Scaning- Scan Status แสดงที่หน้าจอให้คลิกที่ Start
- จะมีหน้า Downloading Channel Configurations แสดงที่หน้าจอเมื่อ Download เสร็จโปรแกรมจะเริ่มบันทึกข้อมูล โดยดูจากกราฟจะแสดงที่หน้าจอ (ในการทดลองนี้จะตั้งเวลาเก็บข้อมูลทุกๆ 1 นาที)

3.3.2 เปิดเครื่องปรับอากาศที่ต้องการทดลอง โดยกด ON พร้อมทำการตั้งอุณหภูมิ ที่รีโมทคอนโทรล (ในการทดลองนี้จะทำการกำหนด อุณหภูมิห้องที่ 23, 24, 25 และ 26 °C) และทำการปรับความเร็วการจ่ายลมของเครื่องปรับอากาศให้คงที่ ซึ่งในการทดลองนี้ได้เลือกความเร็วระดับ 5

3.3.3 เมื่อถึงเวลาที่โปรแกรมและคอนเพรสเซอร์ทำงานให้เริ่มทำการบันทึกข้อมูลได้

<u>ขณะทำการทดลอง</u>

3.3.4 เมื่อถึงเวลาเริ่มทำการทดลองจะบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

- นำ AC Clamp-On Multimeter ไปวัดความถี่ของกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ โดยปรับ Rotary switch ไปที่ Current Measurement และกดปุ่มที่ Dual display V/ frequency or A/frequency แล้วจดบันทึกค่าความถี่ที่อ่านค่าได้
- อ่านความดันที่อุปกรณ์วัดความดันทั้ง 5 เครื่อง แล้วจดบันทึกค่าความดันที่อ่านได้ได้แก่ ความดันขาเข้าของคอมเพรสเซอร์(P1) ขาออกออกของคอมเพรสเซอร์ (P2) ขาออกของคอนเดนเซอร์ (P3A กับ P3B) และความดันขาเข้าอีวาโปเรเตอร์ (P4)
- ทำการจับเวลาการหมุนครบ 1รอบของ WATT-HOUR METER โดยใช้นาฬิกาจับเวลาวัด และจดบันทึกเวลาที่อ่านได้

3.3.5 ในการทดลองนี้จะทำการเก็บข้อมูลตามข้อที่ 3.2.4 ทุกๆ 5นาที

3.3.6 ต้องการควบคุมอุณหภูมิ Rutum Air ให้ใกล้เคียงอุณหภูมิเครื่องที่ตั้งไว้ โดยการเพิ่มภาระการทำความเย็นต่างๆ โดยการใช้ฮีทเตอร์เพิ่มภาระความร้อน และเครื่องทำความชื้นเพิ่มความชื้นในห้องปรับอากาศที่ใช้ทดลอง

3.3.7 ทำการควบคุมอุณหภูมิให้ได้ข้อมูลที่Steady หลายๆความถี่ แล้วเก็บข้อมูลตามขั้นตอนดังกล่าวทำเหมือนกันทั้งอุณหภูมิที่ 23, 24, 25และ 26 °C

<u>หลังทำการทดลอง</u>

3.3.8 ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ทำการปิดโปรแกรมทั้ง AP-104 และ Agilent Benchlink Data Logger

การปิดโปรแกรม AP-104

- ทำการสร้างโฟลเดอร์ของการทดลองแต่ละครั้ง เพื่อเก็บแฟ้มข้อมูลที่ปรากฏอยู่บนดิสก์ C ในเครื่องทุกครั้ง แล้วสามารถปิดโปรแกรมได้ทันที

การปิดโปรแกรม Agilent Benchlink Data Logger Properties

- คลิกที่ Scan แล้วไปคลิกที่ Stop Scan
- จะมีหน้าต่าง Data Browser โชว์ที่หน้าจอให้ปล่อยทิ้งไว้
- คลิกที่ File แล้วไปคลิกที่ Export Data
- จะมีหน้าต่าง Export Data โชว์ที่หน้าจอ ให้คลิกที่ Browser
- จะมีหน้าต่าง Save Measurement Data As โชว์ที่หน้าจอ ให้เลือก Desktop
- ทำการตั้งชื่อแฟ้มที่ File name แล้วคลิก OK
- ทำการปิดโปรแกรม Agilent Benchlink Data Logger ได้เลย

3.3.9 ถอดปลั๊กไฟของเครื่อง AP-104 เครื่องAgilent 34970A และปิดเครื่องคอมพิวเตอร์

3.3.10 ปิดเครื่องปรับอากาศที่ใช้ทดลองโดยกด OFF ที่รีโมทคอนโทรล พร้อมปิดสวิตซ์และเก็บอุปกรณ์ทั้งหมด

3.4 ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลอง

ในการทดลอง ได้ทำการวัดอ่านค่าและบันทึกผลการทดลอง ดังนี้

3.4.1 ผลจากการวัดจากเครื่องมือวัด คือเวลาการหมุนครบ 1รอบของ WATT-HOUR METER, ค่าความถี่และค่าความดันต่างๆ

3.4.2 ผลจากการอ่านของเครื่อง AP-104 และ เครื่องAgilent 34970A ที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์

ว/ด/ป	ผลจากเครื่องมือวัด							เวลาที่	CH106	CH107	CH108	CH109
	Hz	P1	P2	P3a	P3b	P4	t(s)	ทดลอง	$T_{WB,ci}$	$T_{WB,co}$	$T_{WB,ci}$	$T_{WB,co}$

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างตารางบันทึกผลจากเครื่องมือวัด

ว/ด/ป	Hz	CH1		CH2		CH3		CH4		CH5	
		Teo(°C)	%RHeo	Taeo(°C)	%RHaeo	Tci(°C)	%RHci	Taei(°C)	%RHaei	Tr(°C)	%RHr