ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

จัดทำโดย

นรจ.ณัฐนนท์	หน่อปัน	เลขที่ ๒
นรจ.พิฆานะ	แหลมไกร	เลขที่ ๖
นรจ.สุภชัย	สมน้อย	เลขที่ ๑๐
นรจ.จุลจักร	แก้วนามอง	เลขที่ ๑๔
นรจ.ทินกร	สีน้อย	เลขที่ ๑๘
นรจ.ภีรวิทย์	ปัญญามี	เลขที่ ๒๒
นรจ.ชยณัฐ	ศุภศร	เลขที่ ๒๖
นรจ.ศุภโชค	เรืองขจิตร	เลขที่ ๓๐

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่า

พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธา (ไฟฟ้า)

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

ปีการศึกษา ๒๕๖๕

จัดทำโดย

นรจ.ณัฐนนท์	หน่อปัน	เลขที่ ๒
นรจ.พิฆานะ	แหลมไกร	เลขที่ ๖
นรจ.สุภชัย	สมน้อย	เลขที่ ๑๐
นรจ.จุลจักร	แก้วนามอง	เลขที่ ๑๔
นรจ.ทินกร	สีน้อย	เลขที่ ๑๘
นรจ.ภีรวิทย์	ปัญญามี	เลขที่ ๒๒
นรจ.ชยณัฐ	ศุภศร	เลขที่ ๒๖
นรจ.ศุภโชค	เรืองขจิตร	เลขที่ ๓๐

อาจารย์ที่ปรึกษา

น.ต.นภดล จิตตงาม

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ระยะเวลา	1
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานนี้	1
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 คอมเพรสเซอร์ แบบโรตารี่ (Rotary Type)	2
2.2 คอนเดนเซอร์ (condenser) หรือ คอยล์ร้อน	2
2.3 แคปทิ้วบ์ หรือ แคปพิลารี่ทิ้วบ์ (Capillary Tube)	3
2.4 อีวาเปอเรเตอร์ (Evaporator) หรือ คอยล์เย็น	3
2.5 การเปลี่ยนสถานะของสาร	4
2.6 พลังงานกับการเปลี่ยนแปลงของระบบ	4
2.7 พลังงานกับการเปลี่ยนแปลงสถานะ	6
2.8 คุณสมบัติของสารความเย็น	7
2.9 ชนิดของสารทำความเย็น	8
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 ศึกษาข้อมมูลที่เกี่ยวข้อง	9
3.2 ออกแบบชิ้นงาน	10
3.3 บล็อกไดอะแกรม	10
3.4 ออกแบบชุดฝึกต่อวงจรไฟฟ้า	11
3.5 เลือกวัสดุอุปกรณ์	11
3.6 จัดทำชิ้นงาน	12
3.7 ใบความรู้และใบงาน	16

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง **หน้า**

บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 การทดลองหาประสิทธิภาพของสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ 17

4.2 การทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 17

4.3 การประเมินคุณภาพของชิ้นงาน 21

บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 22

5.2 ข้อควรระวัง 22

5.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง 22

5.4 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา 22

ภาคผนวก 24

ภาคผนวกรูปภาพ 26

บรรณานุกรม 44

ประวัติผู้จัดทำ 45

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 คอมเพรสเซอร์ แบบโรตารี่ 2

2.2 คอนเดนเซอร์ หรือ คอยล์ร้อน 2

2.3 แคปทิ้วบ์ หรือ แคปพิลารี่ทิ้วบ์ 3

2.4 อีวาเปอเรเตอร์ หรือ คอยล์เย็น 3

2.5 การเปลี่ยนสถานะของสาร 4

2.6 พลังงานกับการเปลี่ยนแปลงสถานะ 6

3.1 การออกแบบชิ้นงาน 10

3.2 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ 10

3.3 ชุดฝึกการต่อวงจรเครื่องปรับอากาศ 11

3.4 เชื่อมโครงชิ้นงาน 12

3.5 การทาสีชิ้นงาน 12

3.6 เจาะรูใส่ล้อ 13

3.7 ติดตั้งชุดคอยล์เย็น 13

3.8 ติดตั้งชุดคอยล์ร้อน 13

3.9 การดัดและต่อท่อทองแดง 14

3.10 วงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ 14

3.11 การต่อวงจรไฟฟ้า 15

3.12 การทำสุญญากาศ 15

3.13 การบรรจุสารความเย็น 15

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 แผนการดำเนินงาน 9

4.1 ตารางแสดงผลการทดลอง (การติดตั้งเกจแมนิโฟลด์) 18

4.2 ตารางแสดงผลการทดลอง (การทำสุญญากาศ) 18

4.3 ตารางแสดงผลการทดลอง (การตรวจหารอยรั่ว) 19

4.4 ตารางแสดงผลการทดลอง (การบรรจุสารความเย็น) 19

4.5 ตารางแสดงผลการทดลอง (การฝึกต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ) 20

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันในการเรียนการสอนรายวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศตามหลักสูตรได้เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะโดยปฏิบัติจริง อาจารย์ผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนให้มีความก้าวหน้าและมีอุปกรณ์ที่ทันสมัย ส่งผลประโยชน์ให้กับนักเรียนโดยค้นหาแนวทางในการสอนที่ใช้เทคนิควิธีการใหม่ ๆ หรือนำเอาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับนักเรียนมาใช้

ซึ่งในปัจจุบันการเรียนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศมีปัญหาสื่อการเรียนการสอนที่ไม่ชัดเจนและเข้าใจเนื้อหาได้ยาก ส่งผลทำให้นักเรียนไม่เข้าใจระบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้ช่วยกันคิดค้นหาสื่อการเรียนการสอนที่มีความสะดวกต่อการเรียนและการสอนให้มากยิ่งขึ้น คือ ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ซึ่งชุดสาธิต ดังกล่าวนี้จะมีเฉพาะอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศเท่านั้น โดยแยกออกมาจากเครื่องปรับอากาศ ซึ่งทำให้สะดวกต่อการเรียนและการสอนมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

เพื่อสร้างชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง และใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 สร้างชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ โดยใช้สารความเย็น R-22 แบบติดผนัง คอมเพรสเซอร์แบบโรตารี่

1.3.2 ใช้งานได้ไม่เกิน 1 ชั่วโมง

1.4 ระยะเวลา

ระยะเวลาในการทำโครงงานวันที่ 30 ม.ค. 2566 – 27 มี.ค. 2566 (8 สัปดาห์)

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานนี้

1.5.1 มีสื่อการเรียนการสอนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

1.5.2 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์การทำงานของระบบปรับอากาศ

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

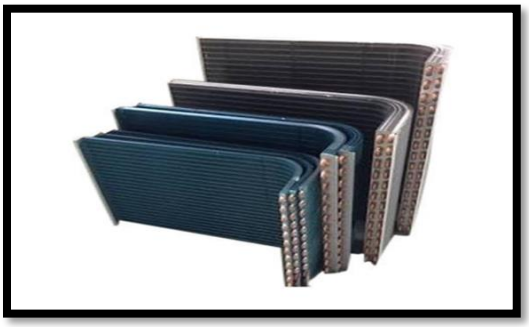
2.1 คอมเพรสเซอร์ แบบโรตารี่ (Rotary Type)

ทำหน้าที่ดูดและอัดสารทำความเย็นในสถานะแก๊ส โดยอาศัยการกวาดตัวตามแกนโรเตอร์ เนื่องจากคอมเพรสเซอร์แบบโรตารี่นี้มีขีดจำกัดในการทำงาน คือจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง กินไฟน้อย กับระบบเครื่องทำความเย็นขนาดเล็กไม่เกิน 1-2 ตัน แต่ถ้าระบบขนาดใหญ่เกินกว่านี้แล้ว คอมเพรสเซอร์แบบโรตารี่จะใช้งานไม่สู้ดี

รูปที่ 2.1 คอมเพรสเซอร์ แบบโรตารี่

2.2 คอนเดนเซอร์ (condenser) หรือ คอยล์ร้อน

มีหน้าที่เปลี่ยนสถานะน้ำยาในสภาวะไอที่มีอุณหภูมิและความดันสูงให้กลั่นตัวเป็นของเหลว โดยอาจจะมี อากาศ น้ำ หรือทั้งอากาศและน้ำเป็นตัวช่วยในการระบายความร้อนออกจากคอนเดนเซอร์ได้อย่างรวดเร็ว โดยที่ยังคงมีความดันอยู่เท่าเดิม



รูปที่ 2.2 คอนเดนเซอร์ หรือ คอยล์ร้อน

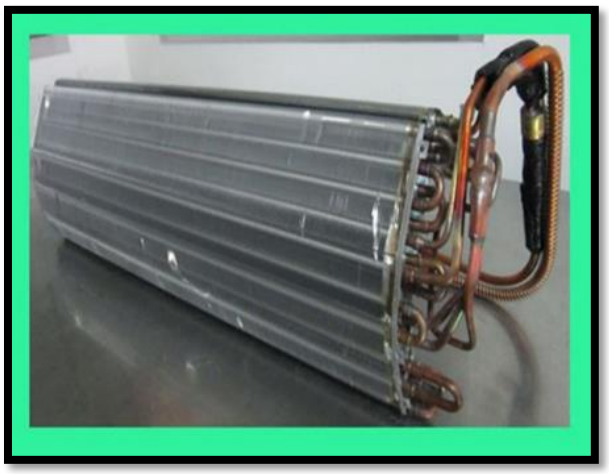
2.3 แคปทิ้วบ์ หรือ แคปพิลารี่ทิ้วบ์ (Capillary Tube)

อุปกรณ์ที่ช่วยควบคุม ลดแรงดัน และปรับอัตราการไหลของน้ำยาแอร์ในระบบของเครื่องปรับอากาศ และเครื่องทำความเย็น

รูปที่ 2.3 แคปทิ้วบ์ หรือ แคปพิลารี่ทิ้วบ์

2.4 อีวาเปอเรเตอร์ (Evaporator) หรือ คอยล์เย็น

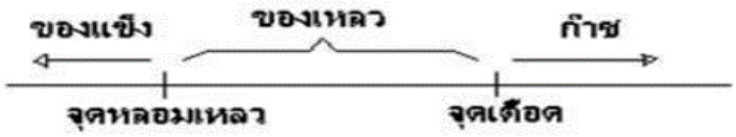
ทำหน้าที่ดูดรับปริมาณความร้อนจากบริเวณหรือเนื้อที่ที่ต้องการทำความเย็น ขณะที่สารทำความเย็นภายในระบบตรงบริเวณนี้เดือดเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส ความร้อนจะถูกถ่ายเทผ่านทางผิวท่อทางเดินของสารทำความเย็นภายในระบบ ทำให้อุณหภูมิโดยรอบอีวาพอเรเตอร์ลดลง



รูปที่ 2.4 อีวาเปอเรเตอร์ หรือ คอยล์เย็น

2.5 การเปลี่ยนสถานะของสาร

สารต่างๆ อาจอยู่ในสถานะก๊าซ ของเหลว หรือของแข็งก็ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของสาร สารแต่ละชนิดจะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวต่างกันซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของสาร การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร โดยที่พิจารณาตามหลักการดังภาพ



รูปที่ 2.5 การเปลี่ยนสถานะของสาร

-การเปลี่ยนแปลงของสารจากสถานะของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า **การหลอมเหลว** อุณหภูมิขณะนั้นจะคงที่เรียกกว่า **จุดหลอมเหลว**

-การเปลี่ยนสถานนะของสารจากของเหลวกลายเป็นไอ เรียกว่า **การเดือด** อุณหภูมิขณะนั้น จะคงที่เรียกว่า **จุดเดือด**

2.6 พลังงานกับการเปลี่ยนแปลงของระบบ

การเปลี่ยนแปลงของสารมี 3 ลักษณะ คือ การเปลี่ยนสถานะ , การละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยการเปลี่ยนแปลงของสารจะเกี่ยวข้องกับพลังงานดังต่อไปนี้

2.6.1 พลังงานกับการเปลี่ยนสถานะ สารมี 3 ลักษณะ คือ ของแข็ง , ของเหลว และก๊าซ

เมื่อสารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว หรือของเหลวเป็นก๊าซ หรือของแข็งเป็นก๊าซจะต้องดูดความร้อนจากสิ่งแวดล้อม ถ้าสารเปลี่ยนสถานะจากก๊าซเป็นของเหลว หรือ ของเหลวเป็นของแข็ง หรือก๊าซเป็นของแข็งจะต้องคายความร้อนให้กับสิ่งแวดล้อมขณะที่ สารเปลี่ยนสถานะอุณหภูมิของสารจะไม่เปลี่ยนแปลงแม้ว่าจะดูดความร้อนตลอดเวลาเพราะ ความร้อนถูกใช้ในการเปลี่ยนสถานะ ปริมาณความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะเรียกว่า " ความร้อนแฝง "ความร้อนแฝงจะมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับสถานะของสาร

ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว

ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว คือ พลังงานที่ต้องใช้ในการเปลี่ยนสารชนิดหนึ่ง 1 กรัม ให้เปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นของเหลวโดยสารนั้นต้องมีอุณหภูมิเท่ากับจุดหลอมเหลว ของสารชนิดนั้นๆ

โดยทั่วไปหากให้พลังงานแก่สารจะเป็นการเพิ่มอุณหภูมิของสารนั้น และถ้าดึงพลังงานออกจากสาร สารจะมีอุณหภูมิลดลงแต่หากสารนั้นมีอุณหภูมิถึงจุดๆหนึ่ง ซึ่งก็คือจุดหลอมเหลว จะมีพลังงานจำนวนหนึ่งที่ถูกใช้ไป แต่ไม่ได้ใช้เพื่อการเปลี่ยนอุณหภูมิของสาร แต่เป็นการใช้หรือคายพลังงานเพื่อเปลี่ยนสถานะ พลังงานนั้นก็คือ ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว

ในการเปลี่ยนสถานะของสารที่อุณหภูมิเท่ากับจุดหลอมเหลว หากจะเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว ต้องใช้พลังงานเท่ากับความร้อนแฝงของการหลอมเหลว ในขณะที่การเปลี่ยนสถานะของของเหลวเป็นของแข็งต้องคายพลังงานในจำนวนที่เท่ากัน

ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวสามารถสังเกตได้ง่ายๆ เช่น หากนำน้ำใส่ตู้แช่แข็งที่มีอุณหภูมิต่ำมากๆแล้ววัดอุณหภูมิของน้ำจะพบว่า ในช่วงแรกน้ำจะมีอุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็วจนถึงช่วงหนึ่ง ซึ่งน้ำมีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิจะคงที่ในขณะที่น้ำเริ่มกลายเป็นน้ำแข็งทีละน้อย หลังจากที่น้ำแข็งตัวหมดแล้วอุณหภูมิของน้ำ (ที่เป็นน้ำแข็ง) ก็จะลดลงอย่างรวดเร็วอีกครั้ง

เหตุที่อุณหภูมิของน้ำคงที่ในช่วงที่น้ำอยู่ที่จุดหลอมเหลวนั้น เพราะมีการคายพลังงานซึ่งเท่ากับความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำออกมา เพื่อทำให้น้ำกลายเป็นน้ำแข็งได้ ก่อนที่จะกลายเป็นน้ำแข็งทั้งหมดอุณหภูมิจึงไม่ลดลงในช่วงนั้น หลังจากนั้นก็จะไม่มีการคายพลังงานในส่วนนี้ อุณหภูมิจึงลดลงอีกครั้ง

หน่วยของความร้อนแฝงของการหลอมเหลวมีดังนี้

- จูลต่อโมลในระบบเอสไอ
- แคลอรีต่อกรัม
- บีทียูต่อปอนด์

หมายเหตุ: แคลอรีในที่นี้ไม่ใช่แคลอรี่ในเรื่องอาหาร แคลอรีในเรื่องอาหาร (ตัวย่อ Cal) มีค่าเท่ากับ 1000 แคลอรี (ตัวย่อ cal)

2.6.2 พลังงานกับการละลายในการละลายเกิดจากสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมาผสมเป็นเนื้อเดียวกัน โดยไม่เกิดปฏิกิริยา

เมื่อสารเกิดการละลายจะเกี่ยวข้องกับพลังงานทุกขั้น การละลายมี 2 ขั้นตอน ดังนี้

ก.อนุภาคของแข็งแยกตัวออกเป็นอนุภาคเล็กๆ ของแข็งมีจำนวนมากมายอยู่รวมกันโดยมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกัน การแยกอนุภาคของแข็งออกจากเป็นอนุภาคเล็กๆ ต้องใช้พลังงาน (ดูดพลังงานจากสิ่งแวดล้อม) พลังงานนี้เรียกว่า" พลังงานแลตทิซ " (Lattice Energy)

ข.อนุภาคเล็กๆ ของของแข็งรวมตัวกับอนุภาคของเหลว เมื่อของแข็งแยกตัวออกเป็นอนุภาคเล็กๆ แล้วอนุภาคเล็กๆ เหล่านี้จะกระจายแทรกตัวอยู่ระหว่างอนุภาคของเหลว ทำให้อนุภาคเล็กๆ สร้างแรงยึดเหนี่ยวกับอนุภาคของเหลวการสร้างแรงยึดเหนี่ยวจะเกิดการคายพลังงานซึ่ง พลังงานนี้เรียกว่า "พลังงานโซลเวชัน" (Solvation Energ) ถ้าของเหลวที่เป็นตัวทำละลายคือ น้ำ พลังงานนี้เรียกว่า" พลังงานไฮเดรชัน "

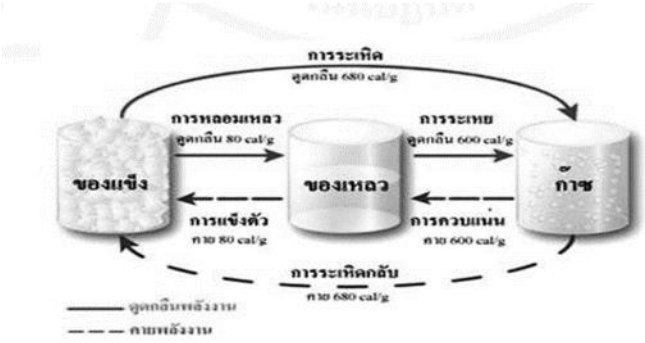
ผลการละลายน้ำของสารมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานแบบใดจะต้องพิจารณาจากพลังงานแลตทิซและพลังงานไฮเดรชัน ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงแบบดูดความร้อน เมื่อพลังงานแลตทิซมากกว่าพลังงานไฮเดรชัน เช่น การละลายน้ำของโพแทสเซียมไนเตรต

2. การเปลี่ยนแปลงแบบคายความร้อน เมื่อพลังงานไฮเดรชันมากกว่าพลังงานแลตทิซ เช่น การละลายน้ำของโซเดียมไฮดรอกไซด์

2.7 พลังงานกับการเปลี่ยนแปลงสถานะ

การเปลี่ยนสถานะของสารเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพการเปลี่ยนสถานะของสารอาจเป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทดูดพลังงานหรือคายพลังงาน ดังภาพ



รูปที่ 2.6 พลังงานกับการเปลี่ยนแปลงสถานะ

เมื่อสารได้รับความร้อนขณะที่มีการเปลี่ยนสถานะอุณหภูมิของสารจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงโดยจะนำ ความร้อนที่ได้รับไปใช้เปลี่ยนสถานะ ซึ่งเรียกค่าพลังงานที่นำไปใช้ในการเปลี่ยนแปลงของสารว่า **ความร้อนแฝงจำเพาะของสาร** สารแต่ละชนิดจะมีค่าความร้อนแฝงจำเพาะ 2 ค่าด้วยกัน คือ

1. ค่าความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลว เป็นค่าพลังงานความร้อนที่นำมาใช้เปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว

2. ค่าความร้อนแฝงจำเพาะของการกลายเป็นไอ เป็นค่าพลังงานความร้อนที่นำไปใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นไอ

พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี

เมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมีจะต้องมีสารใหม่เกิดขึ้นทุกครั้งวิธีพิจารณาสารใหม่ให้สังเกตการ เปลี่ยนสี กลิ่น และสิ่งใหม่ที่เกิดขึ้น เช่น ฟองก๊าซ , ตะกอน หรือควัน เป็นต้น การเกิดปฏิกิริยาเคมีจะต้องเกิด 2 ขั้นตอนเหมือนกับการละลายคือ

ขั้นที่ 1 ต้องสลายแรงยึดเหนี่ยวของสารตั้งต้น (สารเดิม) ซึ่งจะต้องใช้พลังงาน (ดูดพลังงาน) แยกอนุภาคของสารออกจากกัน

ขั้นที่ 2 อนุภาคที่แยกตัวออกมาจะสร้างแรงยึดเหนี่ยวใหม่กับอนุภาคอื่นซึ่งต้องคายพลังงานออกมาด้วย

ซึ่งปฏิกิริยาเคมีที่พลังงานขั้นที่1 มากกว่าขั้นที่ 2 จะเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบดูดความร้อน เช่น ปฏิกิริยาระหว่างแอมโมเนียมคลอไรด์ (NH4Cl) กับ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Ca(OH)2) แต่ถ้าปฏิกิริยาเคมีที่พลังงานขั้นที่ 1 น้อยกว่าขั้นที่ 2 จะเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบคายความร้อน เช่น ปฏิกิริยาระหว่างด่างทับทิม (KMnO4) , น้ำตาลทรายและน้ำ ปฏิกิริยาการเผาไหม้เชื้อเพลิง เป็นต้น

2.8 คุณสมบัติของสารความเย็น

สารทำความเย็น โดยต่อไปนี้จะใช้คำว่า "น้ำยาแอร์" เป็นสารเหลวที่มีคุณสมบัติในการทำความเย็น โดยการดูดความร้อนจากวัตถุหรือสิ่งของที่ต้องการทำให้เกิดความเย็น เพราะฉะนั้นน้ำยาแอร์ที่ดีจึงต้องมีคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีมีความปลอดภัยในการใช้งานและประหยัดด้วย

ความปลอดภัย เป็นสิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึง สารทำความเย็นบางชนิดมีคุณสมบัติในการทำความเย็นดี แต่มีขีดจำกัดในการใช้งาน สารทำความเย็นที่ดีต้องไม่มีปฏิกิริยาทางเคมี ไม่ไวไฟ หรือ ระเบิดง่ายและไม่เป็นพิษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำมันหล่อลื่น คอมเพรสเซอร์ หรือชิ้นส่วนต่างๆ ภายในระบบ

ความเป็นพิษของสารทำความเย็น อาจกล่าวได้ว่าไม่มีแก๊สใด ๆ ที่ปลอดภัยแก่มนุษย์เท่ากับอากาศ ความเป็นพิษของสารทำความเย็นจะขึ้นอยู่กับปริมาณและระยะเวลาของสารทำความเย็นที่ผสมกับอากาศ

การไวไฟและระเบิดของสารทำความเย็น สารทำความเย็นที่มีสารประกอบของ ไฮโดรคาร์บอนจะไวไฟและระเบิดได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการใช้สารประเภทนี้ จึงต้องมีผู้ชำนาญคอยควบคุมตลอดเวลา

การประหยัดและคุณสมบัติอื่นๆ ของสารทำความเย็น สารทำความเย็นจะต้องมีการดูดรับปริมาณความร้อนได้ดีและต้องการกำลังในการอัดตัวของคอมเพรสเซอร์น้อยที่สุด ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพของระบบสูงขึ้น

สารทำความเย็นเป็นตัวกลางในการทำความเย็น ขณะที่สารทำความเย็นในระบบในอีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) เดือดเปลี่ยนสถานะเป็นไอที่อุณหภูมิและความดันต่ำจะต้องการความร้อนแฝง ดูดรับปริมาณความร้อนจากอากาศภายในห้องโดยรอบอีวาพอเรเตอร์ ปริมาณความร้อนจำนวนนี้จะถูกระบายออกทิ้งภายนอกห้องที่คอนเดนเซอร์ (Condenser) เพื่อให้สารทำความเย็นกลั่นตัวเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่ง

2.9 ชนิดของสารทำความเย็น

สารทำความเย็นที่ใช้ทั่วไปสามารถแบ่งตามคุณสมบัติทางเคมีได้ 4 ประเภทหลักๆ ได้แก่

2.9.1 สารกลุ่ม CFC (Chlorofluorocarbon)

มีส่วนประกอบของ คลอรีน ฟลูออรีน และคาร์บอน สารทำความเย็นที่อยู่ในกลุ่มนี้ เช่นR11, R12 ซึ่งที่ผ่านมามีการใช้งานอย่างแพร่หลาย มีความปลอดภัย และไม่เป็นพิษ

2.9.2 สารกลุ่ม HFC (Hydrofluorocarbon)

มีส่วนประกอบของ ไฮโดรเจน ฟลูออรีน และคาร์บอน สารทำความเย็นที่อยู่ในกลุ่มนี้ เช่น R407C, R134a เหมาะมากสำหรับการใช้งานในแอร์ทั่วไป เพราะไม่มีพิษ ไม่ติดไฟ ไม่กัดกร่อนอุปกรณ์ และไม่ทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน

2.9.3 สารกลุ่ม HCFC (Hydrochlorofluorocarbon)

มีส่วนประกอบของ ไฮโดรเจน คลอรีน ฟลูออรีน และคาร์บอน สารทำความเย็นที่อยู่ในกลุ่มนี้ เช่น R22 ซึ่งเป็นสารทำความเย็นที่เหมาะกับระบบของอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก เช่น เครื่องปรับอากาศ เนื่องจากมีปริมาตรจำเพาะน้อย ทำให้ขนาดของคอมเพรสเซอร์มีขนาดเล็กกว่าคอมเพรสเซอร์ที่ใช้สารทำความเย็น R12 และยังมีแนวโน้มการรั่วไหลที่น้อยกว่า ราคาถูกกว่า

2.9.4 สารกลุ่ม HC (Hydrocarbon)

มีส่วนประกอบของ ไฮโดรเจน และคาร์บอน สารทำความเย็นในกลุ่มนี้ เช่น R290 ซึ่งสารในกลุ่มนี้ส่งผลกระทบต่อชั้นโอโซนน้อยกว่า 3 กลุ่มแรก

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน

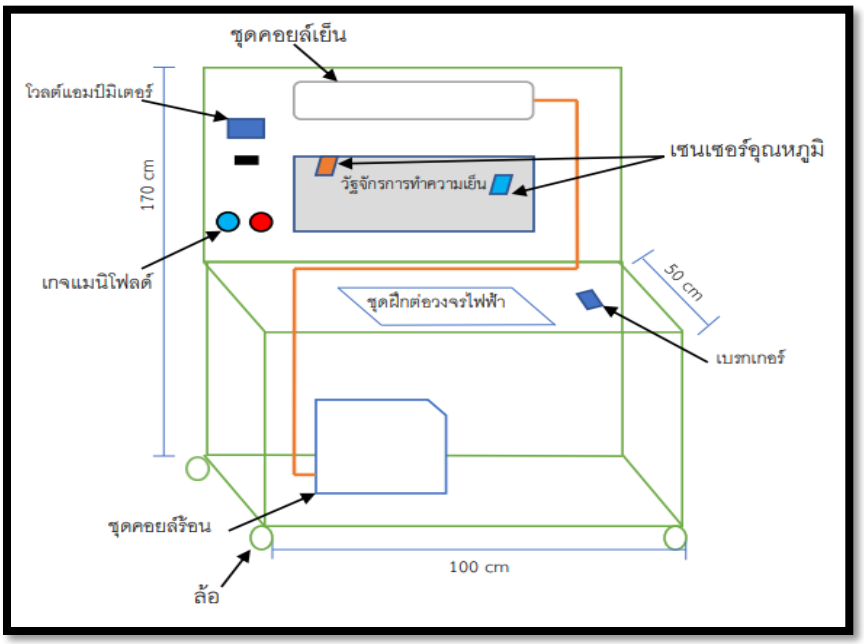
กิจกรรม	ม.ค				ก.พ				มี.ค			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ศึกษาข้อมมูลที่เกี่ยวข้อง	■											
ออกแบบชิ้นงาน		■										
เขียนบล็อกไดอะแกรม		■										
ออกแบบชุดฝึกต่อวงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
เลือกวัสดุอุปกรณ์						■	■	■	■	■		
จัดทำชิ้นงาน									■	■		
ทำใบความรู้และใบงาน										■		
ทดลองและแก้ไข										■		
สรุปผลการทดลอง										■		

3.1 ศึกษาข้อมมูลที่เกี่ยวข้อง

ตามที่คณะผู้จัดทำโครงงานนี้ ได้ทำการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลต่างๆ จากเอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ ระบบปรับอากาศ ซึ่งประกอบไปด้วย

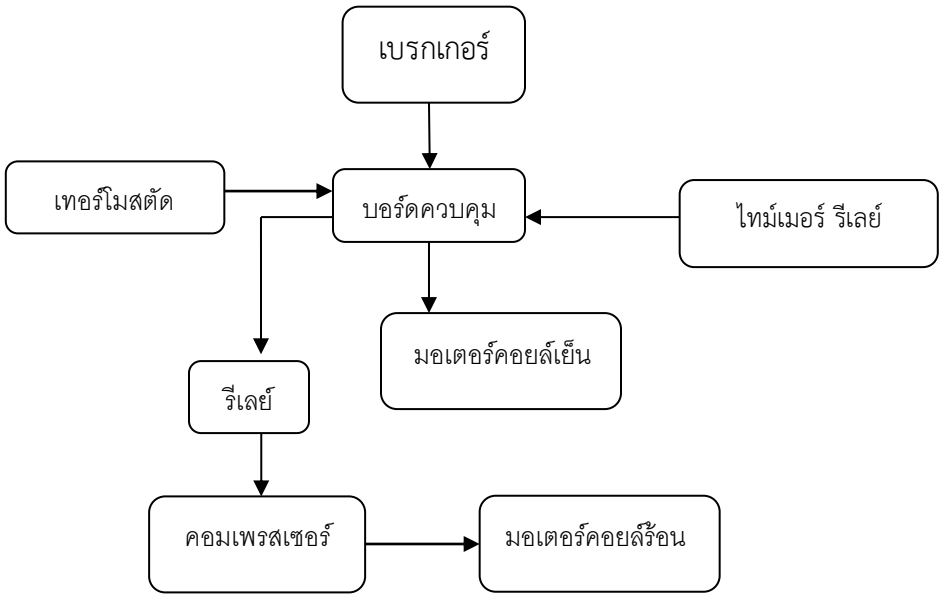
1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
2. วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอเย็น
3. ประเภทของสารความเย็น
4. วงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

3.2 ออกแบบชิ้นงาน



รูปที่ 3.1 การออกแบบชิ้นงาน

3.3 บล็อกไดอะแกรม



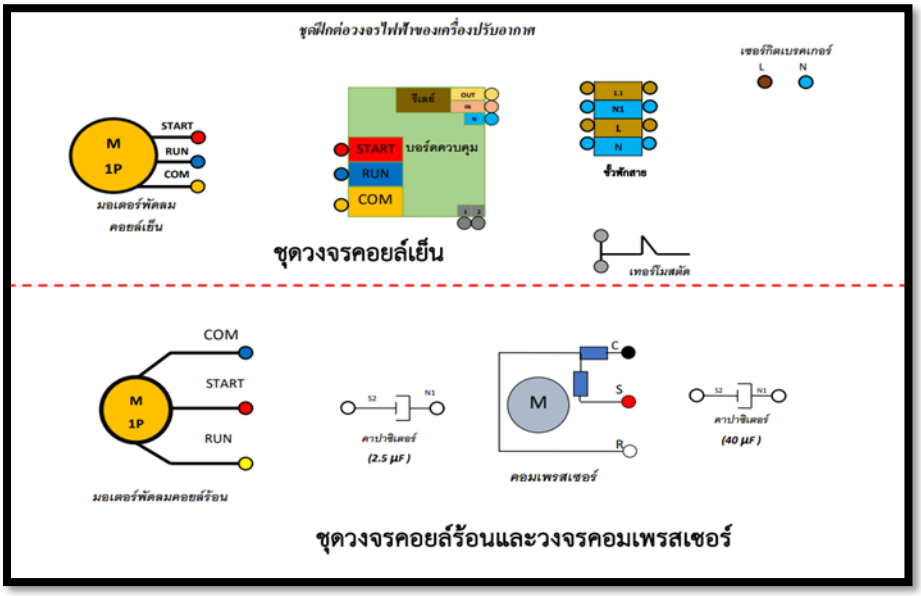
รูปที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

เมื่อเราต่อเบรกเกอร์ กระแสไฟฟ้าจะวิ่งมารอที่ บอร์ควบคุม หลังจากนั้น เมื่อเราเปิดแอร์ ไฟฟ้าก็จะวิ่งไปที่ พัดลมคอยล์เย็น พัดลมก็ทำงานทันที ในขณะเดียวกัน ไฟฟ้าจะวิ่งผ่าน thermostat ไปยังบอร์ดควบคุม ทำให้ รีเลย์ ต่อวงจร ให้ คอมเพรสเซอร์และ พัดลมคอร์ยร้อนทำงาน

-เมื่อความเย็นได้ตามที่ตั้งไว้ thermostat จะตัด คอมเพรสเซอร์และพัดลมคอยล์ร้อนทันที แต่ไม่ตัด พัดลมคอยล์เย็นครับ

-ในกรณีที่ทำการปิดแอร์ แล้วเปิดใหม่ทันที ชุดคอยล์เย็นจะทำงานปกติ แต่ชุดคอร์ยร้อนจะยังไม่ทำงาน เพราะ timer relay หน่วงเวลาไปอีก 3-5 นาที เพราะระบบถูกออกแบบให้สารความเย็น balance ระหว่างแรงดันสูงกับแรงดันต่ำเสียก่อน

3.4 ออกแบบชุดฝึกต่อวงจรไฟฟ้า



รูปที่ 3.3 ชุดฝึกการต่อวงจรเครื่องปรับอากาศ

3.5 เลือกวัสดุอุปกรณ์

การเลือกวัสดุอุปกรณ์ในการทำชิ้นงาน ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ มีดังนี้

3.5.1 เครื่องปรับอากาศมือสอง 1 เครื่อง

3.5.2 ท่อทองแดงขนาด1/4,1/2 2ม้วน

3.5.3 เบรกเกอร์ 16 แอมป์ 1 ตัว

3.5.4 พาวเวอร์ซับพลาย 1 ตัว

3.5.5 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ 2ตัว

3.5.6 สติ๊กเกอร์ 1 แผ่น

3.5.7 ล้อรถเข็น 2 นิ้ว 4 ตัว

3.5.8 เครื่องตรวจจับความชื้น 1 เครื่อง

3.5.9 เทปพันท่อ 3 ม้วน

3.5.10 แอร์โรเทป 1 ม้วน

3.5.11 โวลล์แอมป์มิเตอร์ 1 เครื่อง

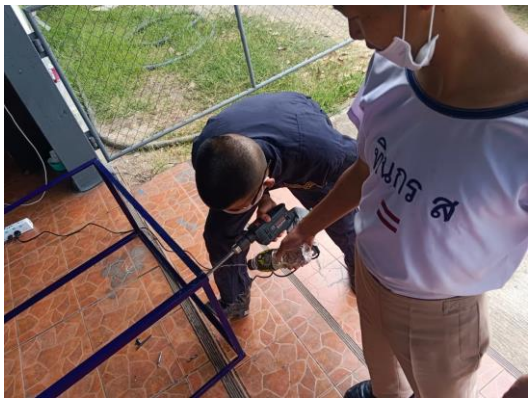
3.5.12 แผ่นอะคิลิก 1 แผ่น

3.6 จัดทำชิ้นงาน

3.6.1 โครงชิ้นงาน

รูปที่ 3.4 เชื่อมโครงชิ้นงาน

รูปที่ 3.5 ทาสีชิ้นงาน

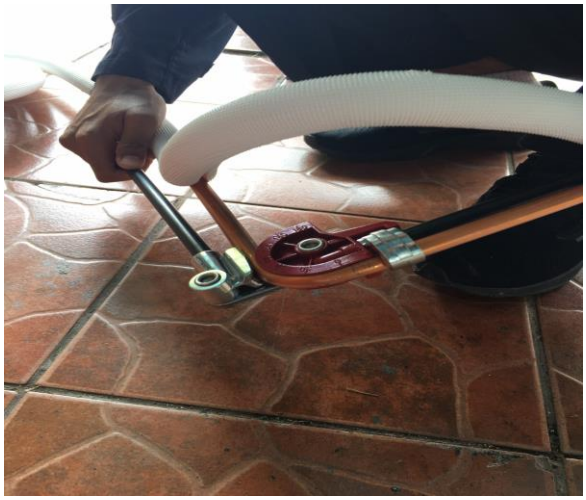


รูปที่ 3.6 เจาะรูใส่ล้อ

3.6.2 ติดตั้งอุปกรณ์

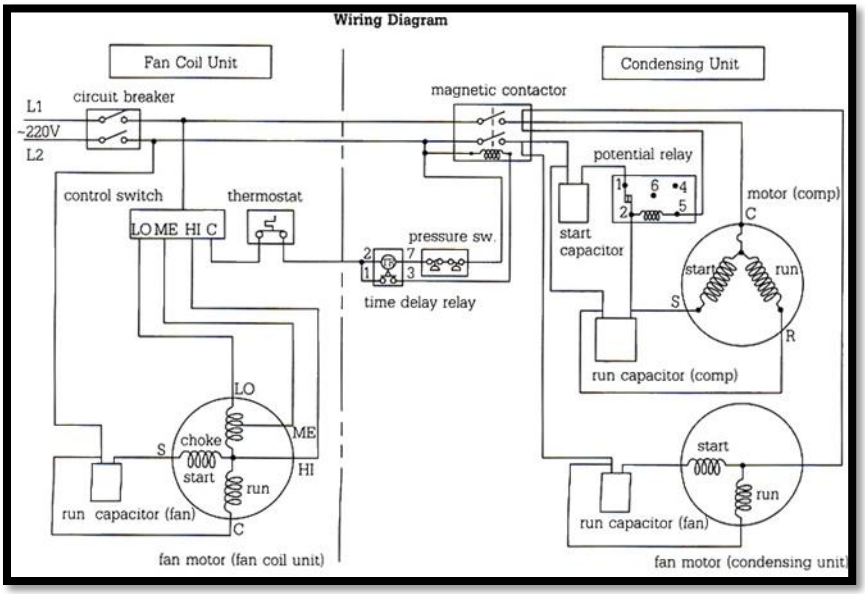
รูปที่ 3.7 ติดตั้งชุดคอยล์เย็น

รูปที่ 3.8 ติดตั้งชุดคอยล์ร้อน

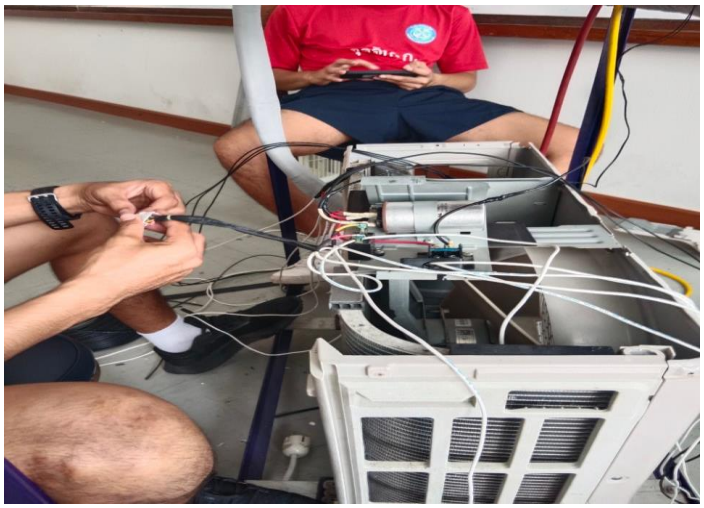


รูปที่ 3.9 การดัดและต่อท่อทองแดง

3.6.3 การต่อวงจรไฟฟ้าและการบรรจุสารความเย็น



รูปที่ 3.10 วงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ



รูปที่ 3.11 การต่อวงจรไฟฟ้า

รูปที่ 3.12 การทำสุญญากาศ

รูปที่ 3.13 การบรรจุสารความเย็น

3.7 ใบความรู้และใบงาน

ในการทำโครงงานเรื่องชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ได้จัดทำใบความรู้และใบงานไว้ในภาคผนวกเพื่อใช้ประกอบการเรียนการฝึกภาคปฏิบัติในวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ซึ่งประกอบไปด้วยงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ดังนี้

3.7.1 งานติดตั้งเกจแมนิโฟลด์

3.7.2 งานทำสุญญากาศในระบบ

3.7.3 งานตรวจหารอยรั่วด้วยการทำสุญญากาศ

3.7.4 งานบรรจุสารทำความเย็น

3.7.5 การฝึกต่อวงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

บทที่ 4
ผลการทดลอง

ผลการทดลอง

หลังจากที่ดำเนินการสร้างชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ เสร็จสมบูรณ์แล้ว จึงทำการทดลองและประเมิน เพื่อที่จะเก็บข้อมูลต่างๆ ไว้สำหรับพัฒนาและตรวจสอบหาข้อพกพร่องของโครงงานนี้และนำกลับมาเป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาโครงการนี้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงมีการทำแบบทดสอบกับนักเรียนจำนวน 8 คน เพื่อหาผลจากการทดลองนำไปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการศึกษา

4.1 การทดลองหาประสิทธิภาพของสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

ทดลองการทำงานสภาวะปกติของชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ การทำงานในสภาวะของชุดสาธิตแสดงการทำงานของเครื่องปรับอากาศ สังเกตได้จากเกจแมนิโฟลด์จะอ่านค่าได้ตามค่ามาตรฐาน ค่าเกจด้าน Low จะอ่านได้ 21-36 Psi ค่าเกจด้าน High จะอ่านได้ 199-288 (แต่ไม่เกิน 250 Psi)

4.2 การทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

โดยใช้ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศวิธีการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ คณะผู้จัดทำโครงการได้จัดทำแบบทดสอบออกเป็น 5 เรื่อง โดยทำการทดสอบกับนักเรียนจำนวน 8 คน เพื่อทดสอบว่านักเรียนกลุ่มนี้มีความเข้าใจในระบบการทำงานของชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ มากน้อยเพียงใดซึ่งมีหัวข้อการทดสอบดังนี้

4.2.1 ทดลอง เรื่อง การติดตั้งเกจแมนิโฟลด์

4.2.2 ทดลอง เรื่อง การทำสุญญากาศในระบบ

4.2.3 ทดลอง เรื่อง การตรวจหารอยรั่วด้วยการทำสุญญากาศ

4.2.4 ทดลอง เรื่อง การบรรจุสารความเย็น

4.2.5 ทดลอง เรื่อง การฝึกต่อวงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลการทดลอง (การติดตั้งเกจแมนิโฟลด์)

ลำดับที่	คะแนนเต็ม	คะแนน	เปอร์เซ็นต์ %
1	10	10	100
2	10	10	100
3	10	10	100
4	10	10	100
5	10	6	60
6	10	10	100
7	10	10	100
8	10	8	80
ค่าเฉลี่ย			**92.5**

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลการทดลอง (การทำสุญญากาศ)

ลำดับที่	คะแนนเต็ม	คะแนน	เปอร์เซ็นต์ %
1	10	9	90
2	10	8	80
3	10	8	80
4	10	8	80
5	10	9	90
6	10	9	90
7	10	8	80
8	10	9	90
ค่าเฉลี่ย			**85**

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงผลการทดลอง (การตรวจหารอยรั่ว)

ลำดับที่	คะแนนเต็ม	คะแนน	เปอร์เซ็นต์ %
1	10	8	80
2	10	10	100
3	10	8	80
4	10	8	80
5	10	10	100
6	10	10	100
7	10	10	100
8	10	10	100
ค่าเฉลี่ย			**92.5**

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงผลการทดลอง (การบรรจุสารความเย็น)

ลำดับที่	คะแนนเต็ม	คะแนน	เปอร์เซ็นต์ %
1	10	8	80
2	10	10	100
3	10	8	80
4	10	10	100
5	10	6	60
6	10	10	100
7	10	8	80
8	10	10	100
ค่าเฉลี่ย			**87.5**

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงผลการทดลอง (การฝึกต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ)

ลำดับที่	คะแนนเต็ม	คะแนน	เปอร์เซ็นต์ %
1	10	10	100
2	10	10	100
3	10	10	100
4	10	8	80
5	10	10	100
6	10	10	100
7	10	10	100
8	10	10	100
ค่าเฉลี่ย			**97.5**

4.3 การประเมินคุณภาพของชิ้นงาน

แบบประเมินคุณภาพของชิ้นงาน

แบบประเมินชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินชิ้นงานตามรายการที่กำหนดแล้วขีด / ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

รายการประเมิน	**ระดับคะแนน**			
	4	**3**	**2**	**1**
1.ความแข็งแรงของชิ้นงาน				
2.ความปลอดภัยของชิ้นงาน				
3.ความสวยงามและความคิดสร้างสรรค์ของชิ้นงาน				
4.การติดตั้งอุปกรณ์				
รวม				

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑการตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	**ระดับคุณภาพ**
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า8	ปรับปรุง

บทที่ 5
สรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการจัดทำแบบทดลองชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ผู้จัดทำโครงงานได้จัดทำแบบทดลองออกเป็น 5 เรื่อง โดยทำการทดลองกับนักเรียนจำนวน 8 คน ผลปรากฏว่ามีผลคะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากและการประเมินคุณภาพของชิ้นงานอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แสดงให้เห็นว่า ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ สามารถทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในระบบปรับอากาศได้ดียิ่งขึ้นและเข้าใจถึงหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ข้อควรระวัง

ก่อนที่จะใช้ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศต้องตรวจการต่อสายวงจรไฟฟ้าให้ถูกต้องตามแบบที่กำหนดไว้

5.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง

5.3.1 จากการทดลองสามารถพิสูจน์ได้ว่าการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้คอมเพรสเซอร์และมอเตอร์พัดลมคอยล์ร้อนในการสตาร์ทเริ่มแรกสูงและกระแสไฟฟ้าจะไม่คงที่

5.3.2 แรงดันในระบบทำความเย็นมีแรงดันต่ำเกิดจากใช้เครื่องปรับอากาศมือสองที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว

5.4 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ นี้ควรจะมีการศึกษาหาข้อมูลตลอดจนการวางแผนและการออกแบบโครงสร้างต่างๆ โดยคณะผู้จัดทำชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ควรมีการพัฒนาโครงสร้างให้ดีกว่าเดิมและจัดทำห้องทดลองจำลองสถานที่จริงในการฝึก เพื่อจะได้มีจำลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศจะได้มีประโยชน์ต่อการศึกษาหาความรู้ในวิชางานปรับอากาศต่อไปดังนี้

5.4.1 ศึกษาหาข้อมูลในการจัดทำตลอดจนการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

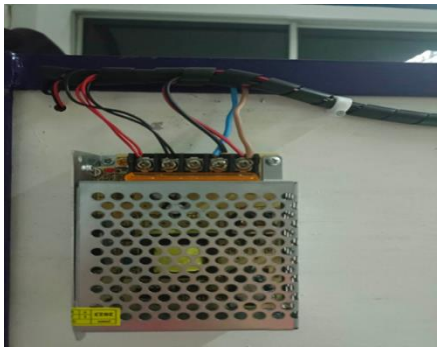
5.4.2 ออกแบบโครงสร้างใหม่ เพื่อให้มีขนาดใหญ่กว่าเดิมและแข็งแรงกว่าเดิม

ภาคผนวก

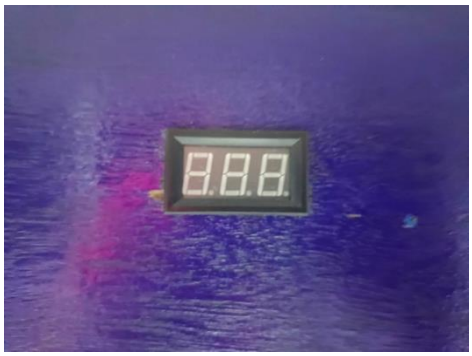
ภาคผนวก

ขั้นตอนการต่อเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ

1.การติดตั้งพาวเวอร์ซัพพลาย



2.การติดตั้งเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ



3.การต่อวงจร

อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	รวม (บาท)
1	เครื่องปรับอากาศมือสอง	1	เครื่อง	3,200	3,200
2	ท่อทองแดงขนาด1/4,1/2	2	ม้วน	390	780
3	เบรกเกอร์ 16แอมป์	1	ตัว	60	60
4	พาวเวอร์ซับพลาย	1	ตัว	110	110
5	เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ	2	ตัว	60	120
6	สติ๊กเกอร์	1	แผ่น	550	550
7	ล้อรถเข็น 2นิ้ว	4	ตัว	50	200
8	เครื่องตรวจจับความชื้น	1	เครื่อง	40	40
9	เทปพันท่อ	3	ม้วน	10	30
10	แอร์โรเทป	1	ม้วน	170	170
11	โวลล์แอมป์มิเตอร์	1	เครื่อง	200	200
12	แผ่นอะคิลิก	1	แผ่น	360	360
				รวม	**5,820**

งบประมาณที่ใช้ในโครงงานสิ่งประดิษฐ์

เป็นเงินทั้งสิ้น 5,820 **บาท** **(** ห้าพันแปดร้อยยี่สิบบาท **)**

ลงชื่อ.....อาจารย์ปรึกษา

(.....)

ภาคผนวกรูปภาพ

ภาพที่ 1 การตัดเหล็กฉาก

ภาพที่ 2 การเชื่อมฐานโครงสร้าง

ภาพที่ 3 การเจียรไน ลบคมเหล็ก

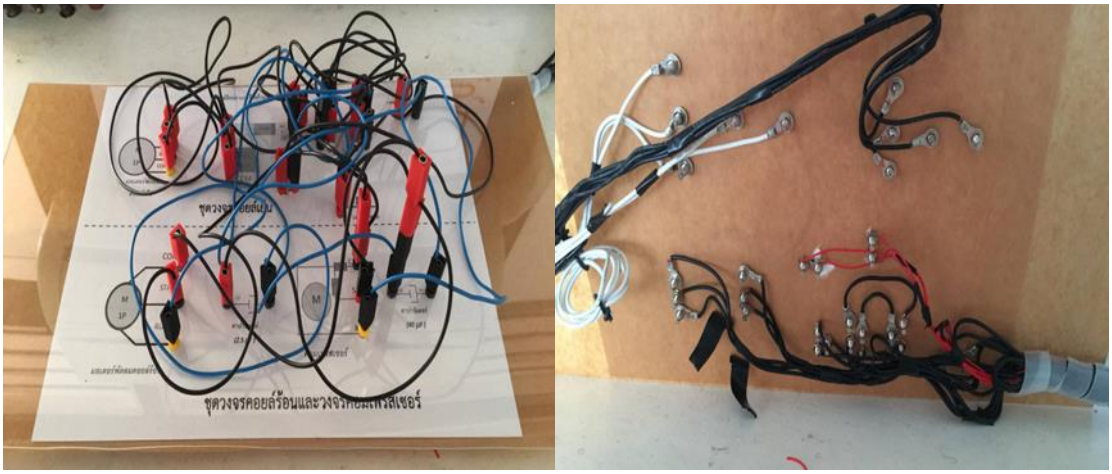
ภาพที่ 4 การเชื่อมโครงชิ้นงาน

ภาพที่ 5 การเจาะรูเพื่อใส่ล้อ

ภาพที่ 6 การทาสีโครงเหล็ก

ภาพที่ 7 การติดอุปกรณ์ต่างๆ ต่อท่อทองแดง

ภาพที่ 8 การทดลองเซ็นเซอร์ การเติมน้ำยาแอร์



ภาพที่ 9 ชุดฝึกต่อวงจร

	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงานที่ 1
	วิชาเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ
	ชื่องาน การติดตั้งเกจแมนิโฟลด์

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้วิธีการติดตั้งเกจแมนิโฟลด์

วัตถุประสงคเชิงพฤติกรรม

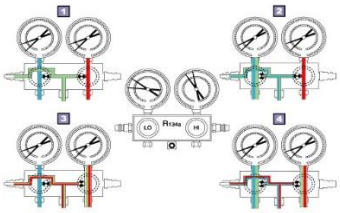
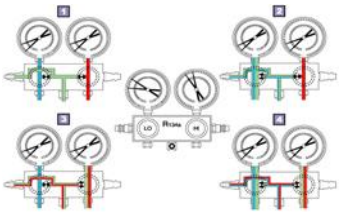
1. เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งเกจแมนิโฟลด์
2. ท่อทางด้านซ้ายมือของเกจแมนิโฟลด์ใช้ต่อเข้ากับทางด้านความดันต่ำของระบบ
3. ท่อทางด้านขวามือของเกจแมนิโฟลด์ใช้ต่อเข้ากับทางด้านความดันสูงของระบบ
4. ท่อกลางของเกจแมนิโฟลด์ใช้ต่อสำหรับบริการ เช่น ปั๊มสุญญากาศ และท่อสารความเย็น เป็นต้น
5. ติดตั้งเกจแมนิโฟลด์ได้ถูกต้อง

ทฤษฎี

เกจและเกจแมนิโฟลด์ (Gauge and Gauge Manifold) : เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดค่าความดันภายในระบบ เพื่อการตรวจซ่อมหรือบริการเครื่องทำความเย็น การตรวจซ่อมและบริการระบบเครื่องปรับอากาศนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากสำหรับช่างที่จะต้องศึกษาให้ดีถึงเครื่องมือและเทคนิคการใช้งาน ส่วนเกจแมนิโฟลด์ (Gauge manifold) เป็นเครื่องมือที่สำคัญอันหนึ่งที่ใช้สำหรับการตรวจระบบเครื่องปรับอากาศ

คำสั่ง

จงติดตั้งเกจแมนิโฟลด์เข้าเครื่องปรับอากาศ

งานการติดตั้งเกจแมนิโฟลด์			
ลำดับขั้นตอน	**คำอธิบาย**	**เครื่องมือและอุปกรณ์**	**ข้อควรระวัง**
1.เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ได้แก่ - ชุดเกจแมนิโฟลด์	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์	-ตรวจสอบชุดเกจแมนิโฟลด์ให้ตรงกับขนาดเครื่องปรับอากาศ - ตรวจสอบการชำรุดเสียหายของสาย
2.หาตำแหน่งของวาล์วบริการในระบบ	การหาตำแหน่งเพื่อเป็นจุดต่อเข้ากับชุดเกจแมนิโฟลด์	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์	เครื่องปรับอากาศบางรุ่นอาจจะมีวาล์วบริการแค่จุดเดียว
3.ท่อทางด้านซ้ายมือของเกจแมนิโฟลด์ใช้ต่อเข้ากับทางด้านความดันต่ำของระบบ 	ท่อทางด้านซ้ายมือคือสีน้ำเงินเป็นท่อความดันต่ำให้ต่อเข้ากับ ซักชั่นของเครื่องปรับอากาศ	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์	ในการต่อให้ต่อด้านที่มีศรเข้ากับวาล์วของท่อซักชั่น
4.ท่อทางด้านขวามือของเกจแมนิโฟลด์ใช้ต่อเข้ากับทางด้านความดันสูงของระบบ 	ท่อทางด้านขวามือคือสีแดงเงินเป็นท่อความดันสูงให้ต่อเข้ากับ ดิสชาร์จของเครื่องปรับอากาศ	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์	ในการต่อให้ต่อด้านที่มีศรเข้ากับวาล์วของท่อดิสชาร์จ

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผล

งาน การติดตั้งเกจแมนิโฟลด์

ชื่อ……. ชั้น……

วันที่…… ผู้ประเมิน…….

วิธีการประเมินผล

1. ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนโดยไม่ให้คำแนะนำใดๆ
2. ประเมินทำการตรวจสอบและทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคะแนน
3. ผู้เรียนที่ทำผิดพลาดผู้ประเมินจะทำเครื่องหมายลงในช่องไม่ผ่านและบอกเหตุผล
4. กรณีที่ผู้เรียนปฏิบัติแล้วอาจเกิดความเสียหายต่อตนเองและเครื่องมือจะต้องหยุดทันที
5. คุณภาพที่วัดไม่ได้และเจตคติผู้ประเมินพิจารณาตามความเหมาะสม
6. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงานผู้ประเมินต้องชี้แจงผลการประเมินพร้อมปรับแก้ทันที

จุดที่ประเมิน	**คะแนน**			
	5	**3**	**1**	**ไม่ผ่าน**
การต่อสายความดันต่ำ Low				
การต่อสายความดันสูง High				
รวม				

	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงานที่ 2
	วิชาเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ
	ชื่องาน การทำสุญญากาศในระบบ

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้วิธีการทำสุญญากาศ

วัตถุประสงคเชิงพฤติกรรม

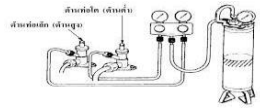
1. เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทำสุญญากาศ
2. ท่อทางด้านซ้ายมือของเกจแมนิโฟลด์ใช้ต่อเข้ากับทางด้านความดันต่ำของระบบ
3. ท่อทางด้านขวามือของเกจแมนิโฟลด์ใช้ต่อเข้ากับทางด้านความดันสูงของระบบ
4. ท่อกลางของเกจแมนิโฟลด์ใช้ต่อสำหรับบริการ เช่น ปั๊มสุญญากาศ และท่อสารความเย็น เป็นต้น
5. ติดตั้งเกจแมนิโฟลด์ได้ถูกต้อง

ทฤษฎี

การทำสุญญากาศในระบบ (evacuating the system) คือการใช้เครื่องทำสุญญากาศดูดอากาศและความชื้นออกจากระบบ เพื่อให้ภายในระบบเกิดเนื้อที่ว่างที่จะใช้บรรจุสารทำความเย็นและเพื่อไม่ให้มีอากาศหรือความชื้นปนอยู่ในระบบ ดังนั้นหลังจากเครื่องทำความเย็นหรือเครื่องปรับอากาศถูกประกอบขึ้นใหม่ มีการตรวจซ่อมหรือติดตั้งใหม่ ซึ่งการปฏิบัติดังกล่าวมีโอกาสที่จะทำให้อากาศและความชื้นเข้าไปในระบบได้ จึงต้องมีการทำสุญญากาศทุกครั้งก่อนเติมสารทำความเย็นเข้าในระบบ

คำสั่ง

จงต่อทำสุญญากาศในระบบ

งานการทำสุญญากาศในระบบ			
ลำดับขั้นตอน	**คำอธิบาย**	**เครื่องมือและอุปกรณ์**	**ข้อควรระวัง**
1.เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ได้แก่ - ชุดเกจแมนิโฟลด์ - เครื่องทำสุญญากาศ (vacuum pump)	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์ 2.เครื่องทำสุญญากาศ (vacuum pump)	-ตรวจสอบชุดเกจแมนิโฟลด์ให้ตรงกับขนาดเครื่องปรับอากาศ - ตรวจสอบเครื่องทำสุญญากาศ (vacuum pump)
2.ต่อชุดเกจแมนิโฟลด์เข้ากับวาล์วบริการ 	ต่อสายความดันต่ำและความดันสูงเข้ากับเครื่องปรับอากาศ	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์	เครื่องปรับอากาศบางรุ่นอาจจะมีวาล์วบริการแค่จุดเดียว
3.เปิดวาล์วทั้งคู่ของเกจแมนิโฟลด์ (ทวนเข็มนาฬิกา)	เปิดวาล์วเพื่อทำสุญญากาศในการตรวจเช็ค	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์	ในการต่อให้ต่อด้านที่มีศรเข้ากับวาล์วของวาล์วบริการห้ามต่อสลับ
4.ต่อสายท่อกลางของเกจแมนิโฟลด์เข้ากับปั๊มสุญญากาศ	ท่อตรงกลางเป็นท่อที่ต่อกับเครื่องทำสุญญากาศ	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์ 2.เครื่องทำสุญญากาศ (vacuum pump)	
5.เดินเครื่องปั๊มสุญญากาศ	เข็มความดันของเกจวัดความดันต่ำเริ่มลดต่ำกว่าตำแหน่ง 0 (ส่วนเกจวัดความดันสูงจะไม่สามารถอ่านค่าได้	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์ 2.เครื่องทำสุญญากาศ (vacuum pump)	เมื่อเข็มของเกจวัดความดันต่ำอ่านค่าถึง -29-92 นิ้วปรอท ให้เดินเครื่องปั๊มสุญญากาศต่อไปอีกอย่างน้อย 20 นาที

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผล

งาน การทำสุญญากาศ

ชื่อ..... ชั้น.....

วันที่..... ผู้ประเมิน.....

วิธีการประเมินผล

1. ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนโดยไม่ให้คำแนะนำใดๆ
2. ประเมินทำการตรวจสอบและทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคะแนน
3. ผู้เรียนที่ทำผิดพลาดผู้ประเมินจะทำเครื่องหมายลงในช่องไม่ผ่านและบอกเหตุผล
4. กรณีที่ผู้เรียนปฏิบัติแล้วอาจเกิดความเสียหายต่อตนเองและเครื่องมือจะต้องหยุดทันที
5. คุณภาพที่วัดไม่ได้และเจตคติผู้ประเมินพิจารณาตามความเหมาะสม
6. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงานผู้ประเมินต้องชี้แจงผลการประเมินพร้อมปรับแก้ทันที

จุดที่ประเมิน	**คะแนน**			
	3	**2**	**1**	**ไม่ผ่าน**
การต่อสายความดัน Low				
การต่อสายความดันสูง High				
กรต่อสายความดันเข้ากับเครื่องทำสุญญากาศ				
รวม				

	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงานที่ 3
	วิชาเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ
	ชื่องาน การตรวจรั่วระบบด้วยการทำสุญญากาศ

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ในการตรวจรั่วของระบบ

วัตถุประสงคเชิงพฤติกรรม

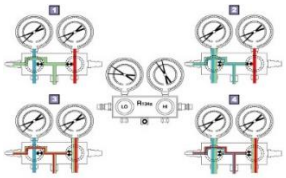
1. เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจรั่ว
2. ทำสุญญากาศ ระบบ เพื่อตรวจรั่ว
3. การอ่านค่าความดันของเกจแมนิโฟลด์
4. การตรวจรั่วระบได้ถูกต้อง

ทฤษฎี

กรณีแอร์ไม่เย็นที่เกิดจากสาเหตุปัญหาของน้ำยาแอร์นั้น อาจเกิดเนื่องจากสาเหตุของน้ำยาแอร์น้อยหรือไม่เพียงพอ ปัญหานี้หากเกิดบ่อยครั้งหรือเกิดเร็วขึ้นภายในไม่กี่วันแล้ว ให้ตั้งข้อสังเกตุเลยว่า มีบางส่วนของน้ำยาแอร์หายไหรือสูญเสียในระบบอย่างรวดเร็ว ซึ่งแน่นอนว่าเป็นอาการผิดปกติที่มีสาเหตุมาจากมีการรั่วของน้ำยาแอร์แน่นอน ดังนั้น จึงต้องทำการตรวจเช็คหารอยรั่วให้เจอเสียก่อนแล้วทำการซ่อมหรือปรับเปลี่ยนก่อนการเติมน้ำยาแอร์ให้ระบบอีกครั้ง

คำสั่ง

การตรวจรั่วระบบด้วยการทำสุญญากาศ

งานการตรวจรั่วระบบด้วยการทำสุญญากาศ			
ลำดับขั้นตอน	**คำอธิบาย**	**เครื่องมือและอุปกรณ์**	**ข้อควรระวัง**
1.เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ได้แก่ - ชุดเกจแมนิโฟลด์	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์	-ตรวจสอบชุดเกจแมนิโฟลด์ให้ตรงกับขนาด เครื่องปรับอากาศ
2.หาตำแหน่งของวาล์วบริการในระบบ	การหาตำแหน่งเพื่อเป็นจุดต่อเข้ากับชุดเกจแมนิโฟลด์	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์	เครื่องปรับอากาศบางรุ่นอาจจะมีวาล์วบริการแค่จุดเดียว
3.ท่อทางด้านซ้ายมือของเกจแมนิโฟลด์ใช้ต่อเข้ากับทางด้านความดันต่ำของระบบ 	ท่อทางด้านซ้ายมือคือสีน้ำเงินเป็นท่อความดันต่ำให้ต่อเข้ากับ ซักชั่นของเครื่องปรับอากาศ	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์	ในการต่อให้ต่อด้านที่มีศรเข้ากับวาล์วของท่อซักชั่น
4.ให้ปิดวาวล์เกจแมนิโฟลด์ ทิ้งไว้ประมาณ 8-24 ชม แล้วดูว่าเข็ม ของ เกจสูงขึ้น หรือไม่	ถ้าเข็มสูงขึ้นแสดงว่าระบบ มี รอยรั่ว จำเป็นต้องหาจุดรั่ว และทำการตรวจสอบเหมือนเดิม ถ้าเข็มไม่ขึ้นแสดงว่าไม่มีรอยรั่ว ชาร์จน้ำยาแอร์ต่อไปได้	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์	วิธีการทำสุญญากาศทำง่าย แต่ไม่ค่อยนิยมเพราะถ้ารั่วต้องมาหาอีกว่ารั่วตรงไหน

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผล

งาน การตรวจรั่วระบบด้วยการทำสุญญากาศ

ชื่อ……. ชั้น……

วันที่…… ผู้ประเมิน……

วิธีการประเมินผล

1. ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนโดยไม่ให้คำแนะนำใดๆ
2. ประเมินทำการตรวจสอบและทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคะแนน
3. ผู้เรียนที่ทำผิดพลาดผู้ประเมินจะทำเครื่องหมายลงในช่องไม่ผ่านและบอกเหตุผล
4. กรณีที่ผู้เรียนปฏิบัติแล้วอาจเกิดความเสียหายต่อตนเองและเครื่องมือจะต้องหยุดทันที
5. คุณภาพที่วัดไม่ได้และเจตคติผู้ประเมินพิจารณาตามความเหมาะสม
6. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงานผู้ประเมินต้องชี้แจงผลการประเมินพร้อมปรับแก้ทันที

จุดที่ประเมิน	**คะแนน**			
	5	**3**	**1**	**ไม่ผ่าน**
การอ่านค่าความดันของเกจแมนิโฟลด์				
การต่อสายความดันเข้าระบบ				
รวม				

	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงานที่ 4
	วิชาเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ
	ชื่องาน การบรรจุสารความเย็นเข้าในระบบ

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1.เพื่อให้มีความรู้ในการบรรจุสารความเย็นเข้าในระบบ

วัตถุประสงคเชิงพฤติกรรม

1. เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุสารความเย็นเข้าในระบบ
2. การบรรจุสารความเย็นเข้าในระบบ
3. การบรรจุสารความเย็นเข้าในระบบได้ถูกต้อง

ทฤษฎี

สารทำความเย็น (Refrigerants) เป็นตัวกลางสำคัญในการทำให้เกิดความเย็น เพราะสารนี้จะเดินทางไปที่ทุกอุปกรณ์สำคัญที่ทำให้เกิดความเย็นของระบบทำความเย็น (Refrigeration System) ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ด้วยคุณสมบัติในตัวเองที่สามารถดูดซับและนำพาความร้อนด้วยการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวให้เป็นไอ จากนั้นสามารถเปลี่ยนกลับมาเป็นของเหลวเพื่อเข้าสู่กระบวนการทำความเย็นอีกครั้งได้โดยไม่เสื่อมสถานะ

คำสั่ง

ให้ทำการบรรจุสารความเย็นเข้าในระบบ

การบรรจุสารความเย็นเข้าในระบบ			
ลำดับขั้นตอน	**คำอธิบาย**	**เครื่องมือและอุปกรณ์**	**ข้อควรระวัง**
1.เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์	เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ได้แก่ - ชุดเกจแมนิโฟลด์ - สารความเย็น	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์ 2.สารความเย็น	-ตรวจสอบชุดเกจแมนิโฟลด์ให้ตรงกับขนาดเครื่องปรับอากาศ -ดูยี่ห่อของสารความเย็นให้ตรงกับเครื่องปรับอากาศ
2.หาตำแหน่งของวาล์วบริการในระบบ	การหาตำแหน่งเพื่อเป็นจุดต่อเข้ากับชุดเกจแมนิโฟลด์	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์ 2.สารความเย็น	เครื่องปรับอากาศบางรุ่นอาจจะมีวาล์วบริการแค่จุดเดียว
3.ถอดปลายสายล่างของเกจวัดความดันออกจากเครื่องปั๊มสุญญากาศและต่อเข้ากับท่อน้ำยา		1.ชุดเกจแมนิโฟลด์ 2.สารความเย็น	
4.เปิดวาล์วท่อน้ำยา	ใช้น้ำยาในถังไล่อากาศที่ติดค้างอยู่ในสายกลางของเกจวัดความดัน โดยคลายปลายสายเล็กน้อยและปล่อยให้น้ำยาจากในท่อไล่อากาศออกไป แล้วใส่สายที่คลายออกให้แน่นตามเดิม	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์ 2.สารความเย็น	
5.เดิน Compressor	ค่อย ๆ เปิดวาล์วที่ควบคุมน้ำยาซึ่งอยู่ในสถานะก๊าซ อัดน้ำยาเข้าระบบ สังเกตดูเข็มวัดความดันทั้งทางด้านแรงดันสูงและทางด้านแรงดันต่ำให้ได้ความดันตามเกณฑ์	1.ชุดเกจแมนิโฟลด์ 2.สารความเย็น	ปิดวาล์วเมื่อความดันในระบบทั้งด้านความดันสูง และความดันต่ำได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผล

งาน การบรรจุสารความเย็นในระบบ

ชื่อ..... ชั้น.....

วันที่..... ผู้ประเมิน.....

วิธีการประเมินผล

1. ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนโดยไม่ให้คำแนะนำใดๆ
2. ประเมินทำการตรวจสอบและทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคะแนน
3. ผู้เรียนที่ทำผิดพลาดผู้ประเมินจะทำเครื่องหมายลงในช่องไม่ผ่านและบอกเหตุผล
4. กรณีที่ผู้เรียนปฏิบัติแล้วอาจเกิดความเสียหายต่อตนเองและเครื่องมือจะต้องหยุดทันที
5. คุณภาพที่วัดไม่ได้และเจตคติผู้ประเมินพิจารณาตามความเหมาะสม
6. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงานผู้ประเมินต้องชี้แจงผลการประเมินพร้อมปรับแก้ทันที

จุดที่ประเมิน	**คะแนน**			
	5	**3**	**1**	**ไม่ผ่าน**
การต่อเกจแมนิโฟลด์เข้ากับระบบ				
การบรรจุสารความเย็น				
รวม				

	ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงานที่ 5
	วิชาเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ
	ชื่องาน การฝึกต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อใหมีความรู้ในการต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ

วัตถุประสงคเชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการทำางานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศได้อย่างถูกต้อง
2. การฝึกต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศได้ถูกต้อง

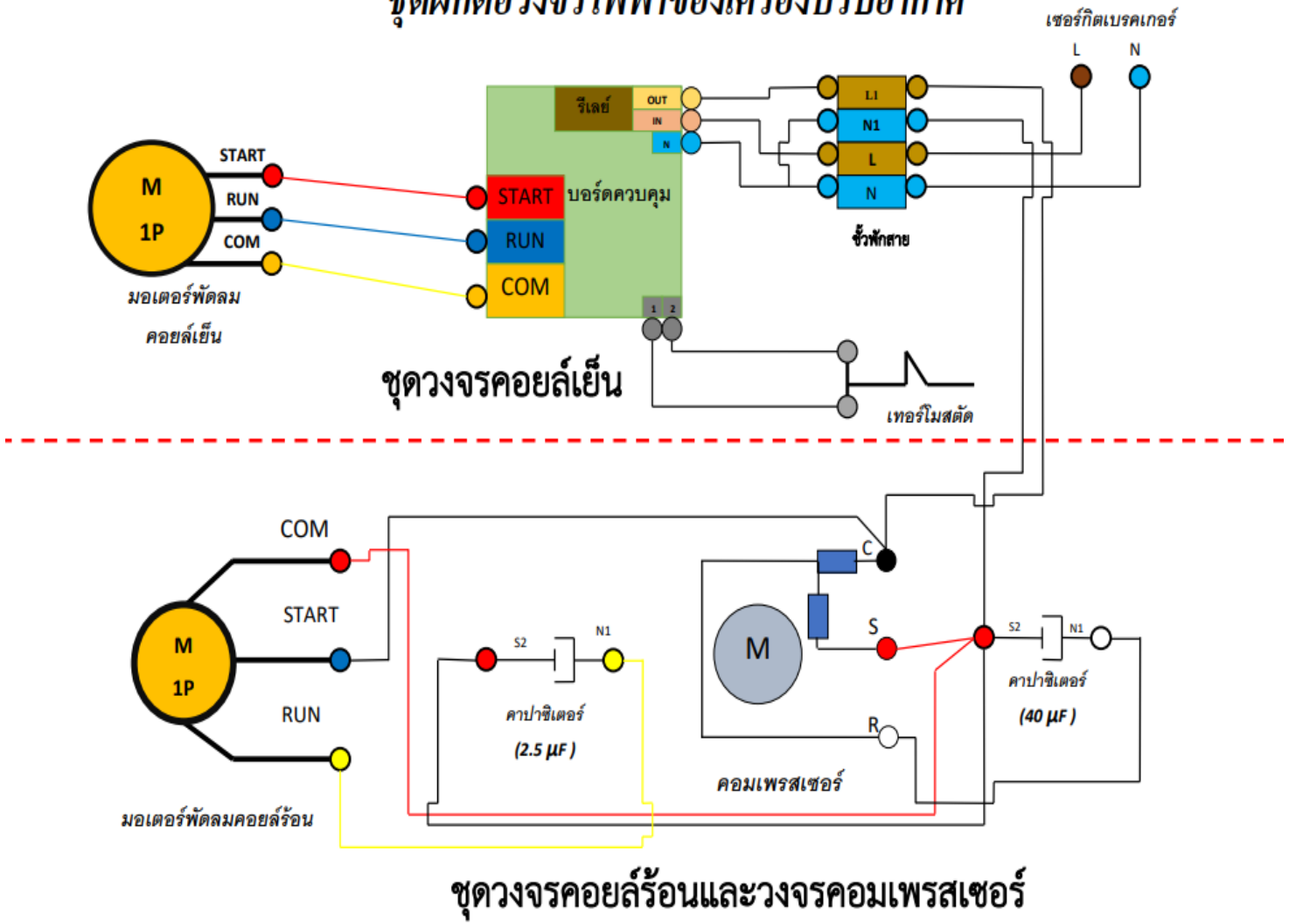
ทฤษฎี

สำหรับวงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนมีลักษณะใกล้เคียงกับวงจรไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่างแต่จะแยกวงจรไฟออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของชุดคอยลเย็นและส่วนวงจรไฟของชุดคอยล์ร้อนซึ่งจะต้องมีมอเตอร์พัดลมระบายคอยล์ร้อนเพิ่มขึ้นอีกหนึ่ง 1 ตัว

คำสั่ง

การฝึกต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ

ชุดฝึกต่อวงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ



ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผล

งาน การฝึกต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ

ชื่อ..... ชั้น.....

วันที่..... ผู้ประเมิน.....

วิธีการประเมินผล

1. ผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนโดยไม่ให้คำแนะนำใดๆ
2. ประเมินทำการตรวจสอบและทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคะแนน
3. ผู้เรียนที่ทำผิดพลาดผู้ประเมินจะทำเครื่องหมายลงในช่องไม่ผ่านและบอกเหตุผล
4. กรณีที่ผู้เรียนปฏิบัติแล้วอาจเกิดความเสียหายต่อตนเองและเครื่องมือจะต้องหยุดทันที
5. คุณภาพที่วัดไม่ได้และเจตคติผู้ประเมินพิจารณาตามความเหมาะสม
6. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงานผู้ประเมินต้องชี้แจงผลการประเมินพร้อมปรับแก้ทันที

จุดที่ประเมิน	**คะแนน**			
	10	**8**	**5**	**ไม่ผ่าน**
ความถูกต้องในการต่อวงจรไฟฟ้า				
รวม				

บรรณานุกรม

ข้อมูลเกี่ยวกับ **หลักการทำงานเครื่องปรับอากาศ.** [ออนไลน์]. เข้าได้จาก :

http://energyauditorthai.com

(วันที่ค้นหาข้อมูล : 30 มกราคม 2566).

ข้อมูลเกี่ยวกับ **วงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ.** [ออนไลน์]. เข้าได้จาก : http://www.viset.ac.th

(วันที่ค้นหาข้อมูล : 4 กุมภาพันธ์ 2566).

ข้อมูลเกี่ยวกับ **วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอเย็น.** [ออนไลน์]. เข้าได้จาก :
https://wtg.co.th/th/news/knowledge-insulated-sandwich-panel/217-compressor-of-refrigeration-system

(วันที่ค้นหาข้อมูล : 16 กุมภาพันธ์ 2566).

ข้อมูลเกี่ยวกับ **สารทำความเย็น**. [ออนไลน์]. เข้าได้จาก : https://www.coolinnotech.com

(วันที่ค้นหาข้อมูล : 17 กุมภาพันธ์ 2566).

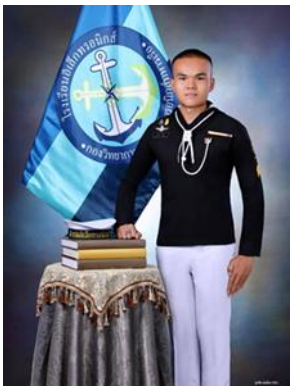
ประวัติผู้จัดทำ

นักเรียนจ่า ณัฐนนท์ หน่อปัน

ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงกลาง “ประชาพัฒนา”

นักเรียนจ่า พิฆานะ แหลมไกร

ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่



นักเรียนจ่า สุภชัย สมน้อย

ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศเพชรบูรณ์

นักเรียนจ่า.จุลจักร แก้วนามอง

ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชัยภูมิถักดีชุมพล

นักเรียนจ่า ทินกร สีน้อย

ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุคิรินวิทยา

นักเรียนจ่า ภีรวิทย์ ปัญญามี

ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์

นรจ.ชยณัฐ ศุภศร

ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) วิทยาลัยการอาชีพขุขันธ์

นรจ.ศุภโชค เรืองขจิตร

ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ

ข้อควรระวัง

ก่อนที่จะใช้ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศต้องตรวจการต่อสายวงจรไฟฟ้าให้ถูกต้องตามแบบที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาครั้งต่อไปควรเลือกใช้คอมเพรสเซอร์หรือควรเลือกใช้เครื่องปรับอากาศที่ดีกว่านี้

อ้างอิง

ข้อมูลเกี่ยวกับ หลักการทำงานเครื่องปรับอากาศ [ออนไลน์]http://energyauditorthai.com (วันที่ค้นหาข้อมูล : 30 มกราคม 2566)

ข้อมูลเกี่ยวกับ วงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ [ออนไลน์] http://www.viset.ac.th (วันที่ค้นหาข้อมูล : 4 กุมภาพันธ์ 2566)

ข้อมูลเกี่ยวกับ วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอเย็น [ออนไลน์] https://wtg.co.th/th/news/knowledge-insulated-sandwich-panel/217-compressor-of-refrigeration-system (วันที่ค้นหาข้อมูล : 16 กุมภาพันธ์ 2566)

จัดทำโดย

นรจ.ณัฐนนท์	หน่อปัน	เลขที่ ๒
นรจ.พิฆานะ	แหลมไกร	เลขที่ ๖
นรจ.สุภชัย	สมน้อย	เลขที่ ๑๐
นรจ.จุลจักร	แก้วนามอง	เลขที่ ๑๔
นรจ.ทินกร	สีน้อย	เลขที่ ๑๘
นรจ.ภีรวิทย์	ปัญญามี	เลขที่ ๒๒
นรจ.ชยณัฐ	ศุภศร	เลขที่ ๒๖
นรจ.ศุภโชค	เรืองขจิตร	เลขที่ ๓๐

อาจารย์ที่ปรึกษา

น.ต.นภดล จิตตงาม

ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันในการเรียนการสอนรายวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศตามหลักสูตรได้เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะโดยปฏิบัติจริง อาจารย์ผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนให้มีความก้าวหน้าและมีอุปกรณ์ที่ ทันสมัย ส่งผลประโยชน์ให้กับนักเรียนโดยค้นหาแนวทางในการสอนที่ใช้เทคนิควิธีการใหม่ ๆ หรือนำเอาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับนักเรียนมาใช้

ซึ่งในปัจจุบันการเรียนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศมีปัญหาสื่อการเรียนการสอนที่ไม่ชัดเจนและเข้าใจเนื้อหาได้ยาก ส่งผลทำให้นักเรียนไม่เข้าใจระบบการทำงานของ

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้ช่วยกันคิดค้นหาสื่อการเรียนการสอนที่มีความสะดวกต่อการเรียนและการสอนให้มากยิ่งขึ้น คือ ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ซึ่งชุดสาธิต ดังกล่าวนี้จะมีเฉพาะอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศเท่านั้น โดยแยกออกมาจากเครื่องปรับอากาศ ซึ่งทำให้สะดวกต่อการเรียนและการสอนมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

สร้างชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในวิชางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

ขอบเขตของโครงการ

1. สร้างชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศโดยใช้สารความเย็น R-22 แบบติดผนัง (12000 BTU) คอมเพรสเซอร์แบบโรตารี่

2. ใช้งานได้ไม่เกิน 1 ชั่วโมง

ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการนี้

1.มีสื่อการเรียนการสอนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

2.ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์การทำงานของระบบปรับอากาศ

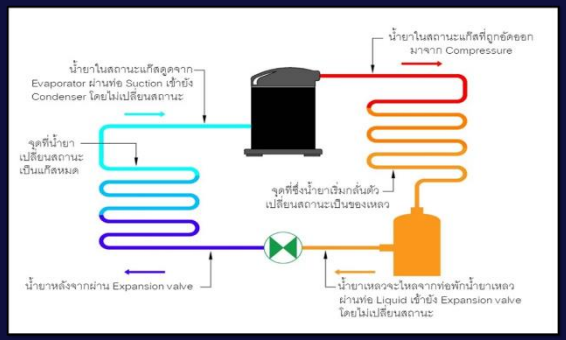
หลักการทำงานของวงจรทำความเย็น

1.เริ่มต้นโดยคอมเพรสเซอร์ทำหน้าที่ดูดและอัดสารทำ

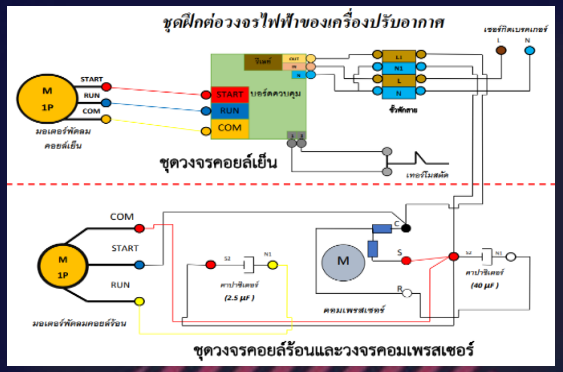
2. น้ำยาจะไหลวนผ่านแผงคอยล์ร้อนโดยมีพัดลมเป่าเพื่อช่วยระบายความร้อน ทำให้น้ำยาจะที่ออกจากคอยล์ร้อนมีอุณหภูมิลดลง จากนั้นจะถูกส่งต่อให้อุปกรณ์ลดความดัน

3. น้ำยาที่ไหลผ่านอุปกรณ์ลดความดันจะมีความดันและอุณหภูมิที่ต่ำมาก แล้วไหลเข้าสู่คอยล์เย็น

4. จากนั้นน้ำยาจะไหลวนผ่านแผงคอยล์เย็นโดยมีพัดลมเป่าเพื่อช่วยดูดซับความร้อน จากภายในห้อง เพื่อทำให้อุณหภูมิห้องลดลง ซึ่งทำให้น้ำยาที่ออกจากคอยล์เย็นมีอุณหภูมิที่สูงขึ้น จากนั้นจะถูกส่งกลับ



ชุดฝึกต่อวงจรไฟฟ้า



แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	ม.ค				ก.พ				มี.ค			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
เสนอชื่อโครงงาน												
นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโครงงานให้ครูที่ปรึกษา												
กลั่นกรองโครงงาน												
เสนอรายการวัสดุ จำนวน และราคา												
ค้นคว้าข้อมูล												
จัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน												
เสนอ รร.อล. ขออนุมัติจัดทำโครงงาน												
ดำเนินการจัดทำโครงงาน												
ฝึกนำเสนอโครงงาน												
ส่งชิ้นงานและเอกสารโครงงาน												
จัดทำบอร์ดนิทรรศการโครงงาน												
จัดนิทรรศการโครงงาน												

บล็อกไดอะแกรม