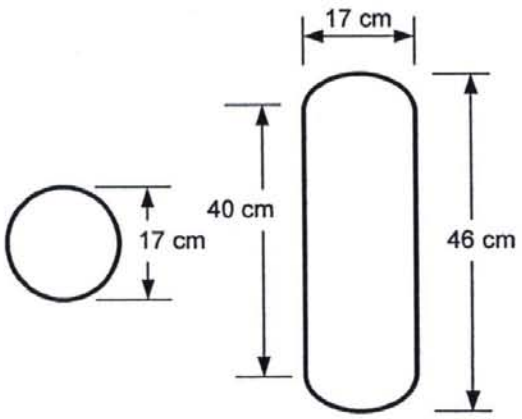
บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 วิธีการคือ วิธีการออกแบบเครื่องดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น และวิธีการควบคุมการทำงานของระบบดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น เพื่อที่จะให้การทำงานของเครื่องดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

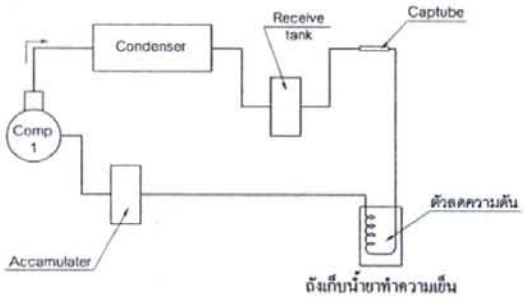
3.1 วิธีการออกแบบเครื่องดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น

ในการออกแบบเครื่องดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น ได้คำนึงถึงการใช้งานของเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศที่ใช้อยู่ในปัจจุบันและมุ่งเน้นไปที่ระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศขนาดเล็กที่มีความจุของน้ำยาทำความเย็นไม่เกิน 10 ปอนด์ โดยที่เครื่องดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นนี้ ได้ถูกออกแบบให้มีขนาดของถังเก็บน้ำยาที่ 15 ปอนด์ ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของถัง 15 เซนติเมตร มีความสูง 40 เซนติเมตร ดังรูปที่ 3.1 แสดงถังเก็บน้ำยาทำความเย็น



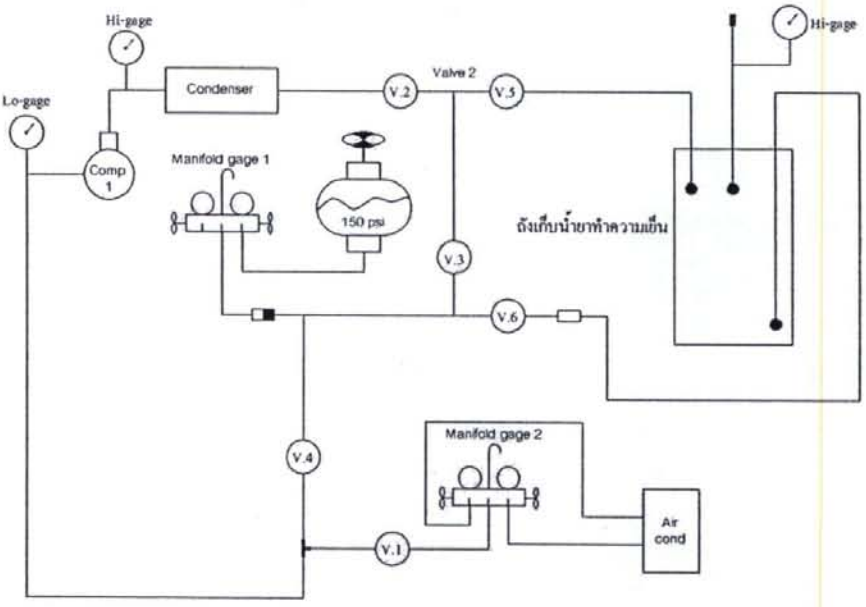
รูปที่ 3.1 แสดงถังเก็บน้ำยาทำความเย็น

เครื่องดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น ได้ถูกออกแบบให้มีระบบการทำงานอิสระต่อกันสองระบบ ระบบแรกเป็นระบบการลดความดันในถังเก็บน้ำยาทำความเย็น ดังรูปที่ 3.2 แสดงวงจรระบบการลดความดันของถังเก็บน้ำยาทำความเย็น โดยระบบนี้จะทำหน้าที่ลดความดันของถังเก็บน้ำยาทำความเย็น โดยอาศัยหลักการการลดอุณหภูมิภายในของถังเก็บน้ำยา เพื่อควบคุมให้ความดันภายในของถังเก็บอยู่ที่ 35 psig ทั้งนี้ก็เพื่อทำให้การดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นจากระบบปรับอากาศหรือระบบทำความเย็นนั้นรวดเร็ว



รูปที่ 3.2 แสดงวงจรระบบการลดความดันของถังเก็บน้ำยาทำความเย็น

ระบบที่สองคือระบบดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น เป็นระบบที่จะทำการดูดน้ำยาทำความเย็นจากระบบปรับอากาศหรือระบบทำความเย็นเข้ามาเก็บไว้ที่ถังเก็บน้ำยาดังรูปที่ 3.3 แสดงวงจรระบบดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น ซึ่งประกอบด้วยชุดคอมเพรสเซอร์ ที่ทำหน้าที่ในการอัดน้ำยาทำความเย็นที่มีสถานะเป็นไอเข้าไปเก็บในถังเก็บน้ำยา



รูปที่ 3.3 แสดงวงจรระบบดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น

ระบบดูดเก็บน้ำยาทำความเย็นนั้น จะใช้หลักการเหมือนกับระบบทำความเย็น นั่นคือใช้เครื่องอัดไอทำหน้าที่ดูดน้ำยาทำความเย็นที่อยู่ในเครื่องทำความเย็นหรือเครื่องปรับอากาศเข้ามาในระบบดูดในสถานะไอ แล้วจึงอัดไอให้มีความดันสูงเพื่อให้ไหลเข้าสู่เครื่องควบแน่น โดยที่ทางออกของเครื่อง

ควบแน่นสารจะมีสถานะเป็นของเหลว แล้วจึงใช้วาล์วควบคุมให้สารไหลเข้าไปในถังกักเก็บ โดยมีชุดควบคุมความดันเป็นตัวตรวจสอบระบบว่ายังมีน้ำยาทำความเย็นหลงเหลือในเครื่องทำความเย็นหรือเครื่องปรับอากาศอยู่หรือไม่ และเมื่อความดันถึงช่วงที่ต้องการแล้วจะทำการปิดระบบที่เชื่อมต่อ ซึ่งหมายถึงระบบพร้อมที่จะได้รับการซ่อมแซมและแยกชิ้นส่วนเพื่อการบำรุงรักษา

3.2 วิธีการควบคุมการทำงานของระบบดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น

การควบคุมการทำงานของระบบดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น แบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนที่หนึ่งเป็นการลดความดันในถังเก็บน้ำยาทำความเย็นและส่วนที่สองเป็นการดูดน้ำยาทำความเย็นเข้ามาเก็บไว้ในถังเก็บน้ำยาทำความเย็น โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

3.2.1 การลดความดันในถังเก็บน้ำยาทำความเย็น

การลดความดันในถังเก็บน้ำยา สามารถทำได้โดยการเปิดสวิทช์ S1 (Cool) ซึ่งเป็นสวิทช์ควบคุมการทำงานของระบบการลดความดันในถังเก็บน้ำยา โดยระบบนี้จะทำหน้าที่ลดอุณหภูมิในถังเก็บน้ำยาทำความเย็นลง เมื่ออุณหภูมิน้ำยาลดลงก็จะส่งผลให้ความดันของน้ำยาทำความเย็นในถังเก็บลดลงตามไปด้วย ซึ่งจะควบคุมให้ความดันในถังเก็บเริ่มต้นก่อนการทดลองหรือใช้งานอยู่ที่ 35 psig เสมอ

3.2.2 การดูดน้ำยาจากเครื่องปรับอากาศเข้าตู้ถังเก็บน้ำยา

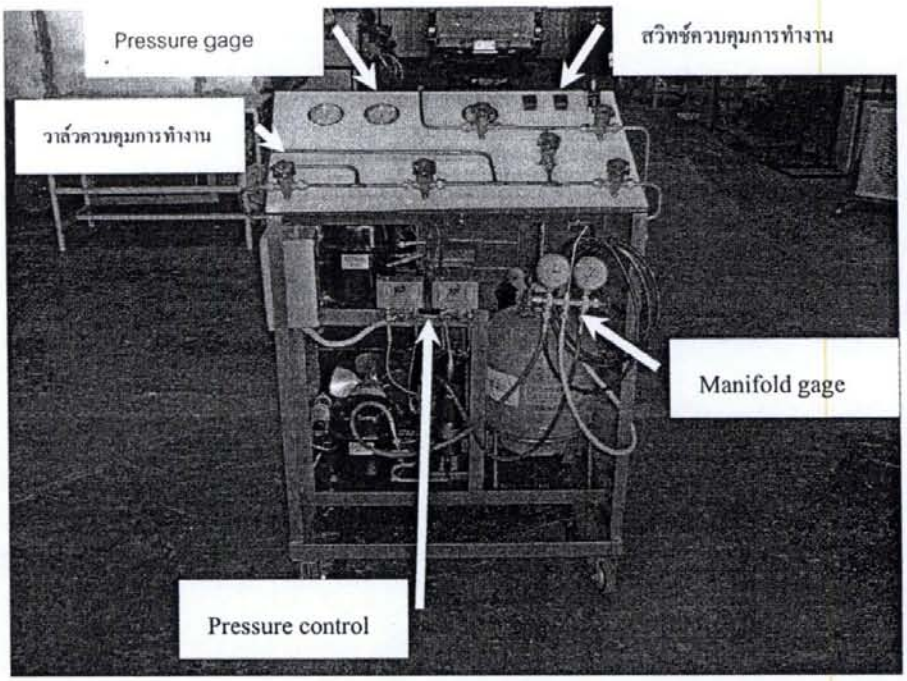
การดูดน้ำยาเข้ามาเก็บในถังเก็บน้ำยาทำความเย็นนี้ จะถูกควบคุมการทำงานด้วยวาล์วทั้งหมด 6 วาล์ว ดังแสดงในรูปที่ 3.3 ณ สภาวะเริ่มต้นวาล์ว หมายเลข V_1, V_2,V_3, V_4, V_5, และV_6 อยู่ในสภาวะปิดสนิท โดยการทำงานมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ต่อ Manifold gage ตัวที่ 1 จาก Port P1 เข้ากับเครื่องปรับอากาศ ขั้วที่ต้องการถ่ายน้ำยาทำการไล่อากาศที่ค้างในสาย (ต่อสายด้าน High side และ low side เข้ากับเครื่อง)
2. ต่อ Manifold gage ตัวที่ 2 จาก Port P2 เข้ากับถังเก็บน้ำยา (ใช้ด้าน High side สีแดงต่อเข้ากับถังน้ำยาและสีเหลองต่อกับ Port P2 ทำการไล่อากาศที่ค้างในสายยางออก และเปิดวาล์วของถังเก็บน้ำยาให้สุด
3. เปิดสวิทช์เครื่องทำความเย็น เมื่อเครื่องทำความเย็นทำงานอุณหภูมิและความดันในถังลดความดันจะค่อย ๆ ลดลง จนอยู่ที่ความดันในถัง 35 psig
4. ทำการ Pump down เครื่องปรับอากาศที่มีระบบ pump down แล้วปิดเครื่องปรับอากาศ แต่ถ้าเครื่องปรับอากาศที่ต้องการถ่ายน้ำยาไม่มีระบบ pump down ให้เปิด

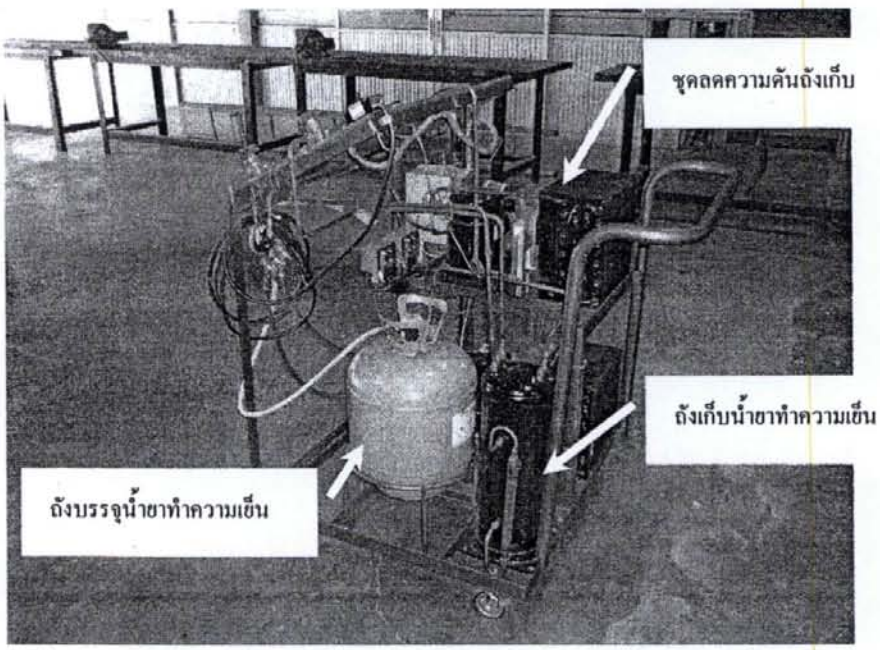
เครื่องปรับอากาศในโหมด fan ตลอดเวลาในการถ่ายน้ำยาโดยไม่ต้องให้คอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศทำงาน

5. เปิดวาล์วของ Manifold gage เฉพาะด้าน High side เพียงเล็กน้อยเท่านั้น สำหรับเครื่องปรับอากาศที่ได้ทำการ pump down แต่ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศที่ไม่มีระบบ Pump down ให้เปิดวาล์วของ Manifold gage ตัวที่ 1 ด้าน High เพียงเล็กน้อยและด้าน Low side ให้สุด
6. เปิดวาล์วหมายเลข V_1, V_3 ให้สุด (ส่วนวาล์วหมายเลข V_4, V_5, V_6 ปิดสนิท และวาล์ว V_2 อยู่ในตำแหน่งที่เปิดเล็กน้อย
7. เปิดสวิทซ์ S_2 เครื่องดูดจะทำการถ่ายน้ำยาจากเครื่องปรับอากาศเข้าสู่ถังเก็บน้ำยาโดยผ่าน Manifold, วาล์ว V_1, วาล์ว V_2, วาล์ว V_3 , Manifold gage ตัวที่ 2
8. ในระหว่างการถ่ายน้ำยา ถ้าแรงดันภายในถังน้ำยา (อ่านจาก High side gage (สีแดง) ของ Manifold gage ตัวที่ 2 เพิ่มสูงขึ้นมาก ให้ทำการลดแรงดันในถังเก็บน้ำยา ตามรายละเอียดในเรื่องการลดแรงดันในถังเก็บน้ำยา เมื่อ low gage # 1 ลดต่ำลงกว่า 50 psig แสดงว่าไอน้ำยาจากเครื่องปรับอากาศ (ที่ทำการถ่ายน้ำยา) มีน้อยลงให้เปิด Hand valve ด้าน High side (สีแดง) ของ Manifold gage ตัวที่ 1 เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเพื่อรักษาแรงดันไอจากเครื่องปรับอากาศให้อยู่ในช่วง 60 – 80 psig ตลอดการถ่ายน้ำยาโดยอ่านจาก Low gage # 1 (มิฉะนั้นจะทำให้ต้องใช้เวลาในการถ่ายน้ำยานานขึ้น) แต่ถ้าเปิด Hand valve หรือ Manifold gage ตัวที่ 1 จนสุดแล้ว แรงดันไอน้ำยาจากเครื่องปรับอากาศยังต่ำกว่า 50 psig และบริเวณแผงคอนเดนเซอร์ของเครื่องปรับอากาศเย็นจัดแสดงว่าน้ำยายังถูกถ่ายไม่หมด แต่กลายเป็นไอไม่ทัน ให้เพิ่มไอโดยใช้ลมร้อนหรือไอน้ำร้อนพ่นใช้แผงคอนเดนเซอร์ของเครื่องปรับอากาศ
9. เมื่อน้ำยาในเครื่องปรับอากาศถูกถ่ายจนหมด Low gage # 1 จะค่อย ๆ ลดลง จนถึง 10 psig และเครื่องดูดน้ำยาจะต้องการทำงานให้เปิดสวิทซ์ S_2 ปิดวาล์วหมายเลข V_3, V_1 (ส่วนวาล์วหมายเลข V_2 ยังคงอยู่ในลักษณะเดิม) ปิดวาล์วของ Manifold gage ทั้งหมด ปิดวาล์วน้ำยาที่ถังเก็บน้ำยา ปิดสวิทซ์ S1 หยุดการทำงานของเครื่องปรับทำความเย็น ถอด Manifold gage ทั้ง 2 ตัว เป็นการเสร็จสิ้นการถ่ายน้ำยา

3.3 อุปกรณ์ของเครื่องดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น



รูปที่ 3.4 อุปกรณ์ชุดดูดเก็บน้ำยาทำความเย็น



รูปที่ 3.5 ถังเก็บน้ำยาทำความเย็นและถังบรรจุน้ำยาทำความเย็น