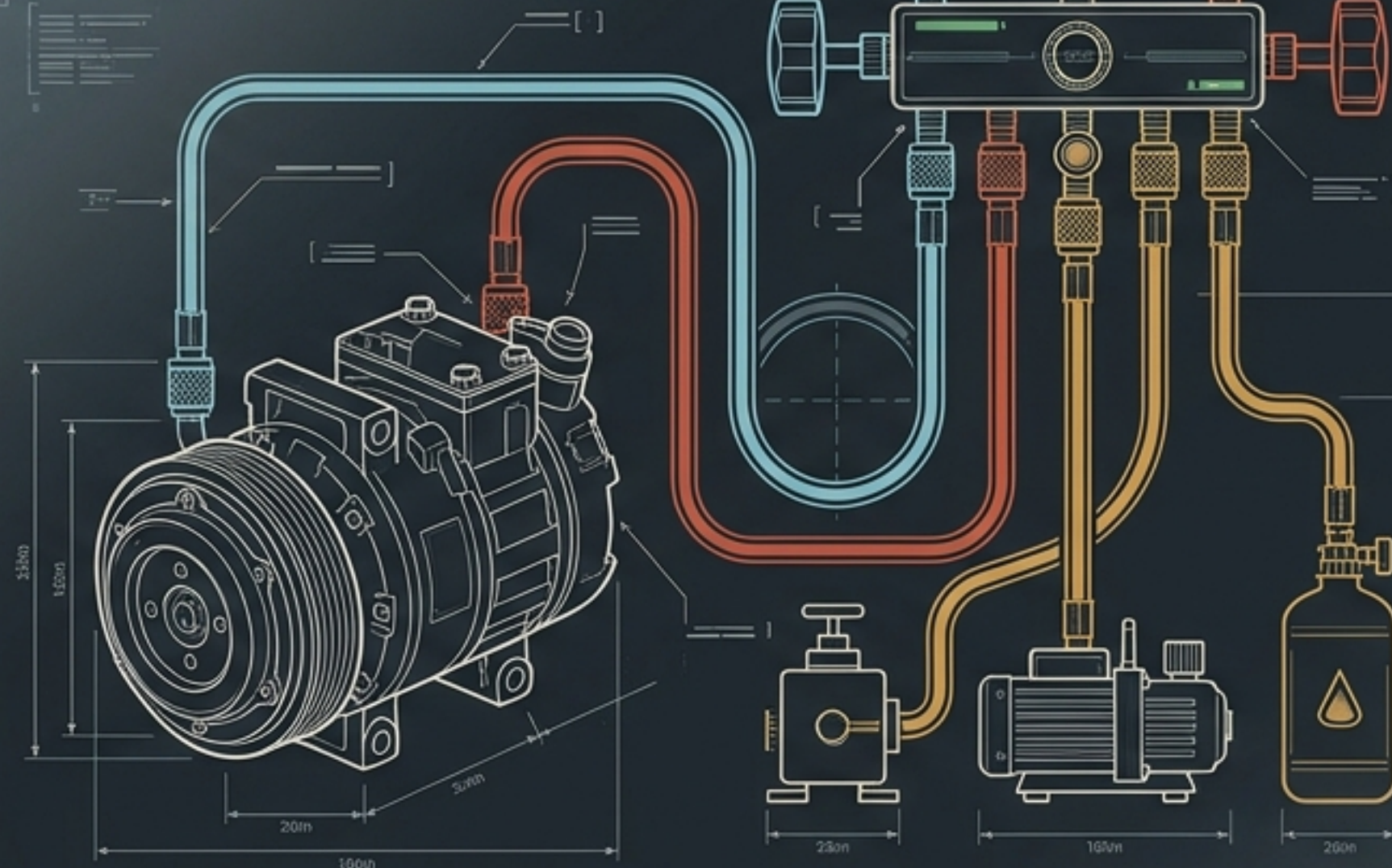


คู่มือภาคสนาม: การวิเคราะห์อาการรู้,
การทำสุญญากาศ และการเติมสาร
ทำความสะอาดอย่างมืออาชีพ

คู่มือภาคสนาม: การวิเคราะห์อาการรู้,
การทำสุญญากาศ และการเติมสาร
ทำความสะอาดอย่างมืออาชีพ





AUTOMOTIVE AC COMPRESSOR ANATOMY MAP



DIAGNOSTIC MODE: ACTIVE

DISCHARGE CONNECTION (ด้านท่อเล็ก/แรงดันสูง)

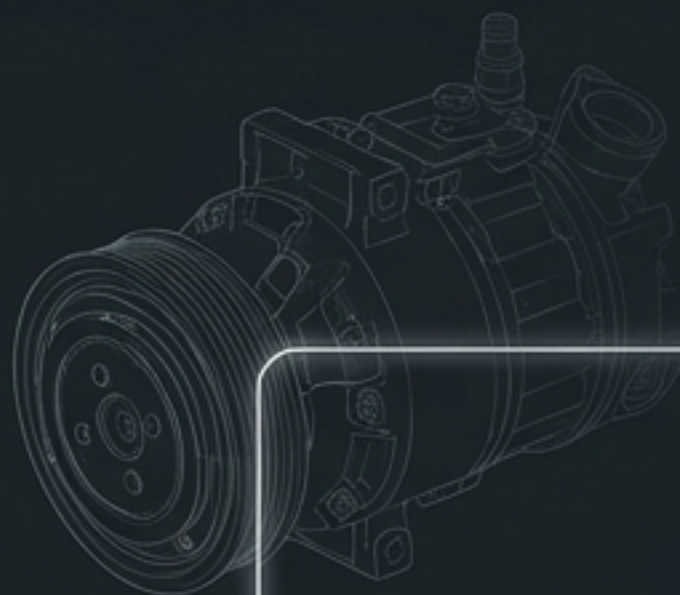
จุดเชื่อมต่อสารทำความเย็นด้านส่ง
สังเกตจากท่อที่มีขนาดเล็กกว่า

HIGH PRESSURE
DISCHARGE

LOW PRESSURE
SUCTION

SUCTION CONNECTION (ด้านท่อใหญ่/แรงดันต่ำ)

จุดเชื่อมต่อสารทำความเย็นด้านดูด
สังเกตจากท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า



MAGNETIC CLUTCH (หน้าครัชคอมเพรสเซอร์)

ใช้คอยล์แม่เหล็กไฟฟ้าดูดจับหน้าครัช
เพื่อตัด/ต่อการทำงานตามอุณหภูมิ

MAGNETIC CLUTCH
ASSEMBLY

SERVICE PORT
(LOW)

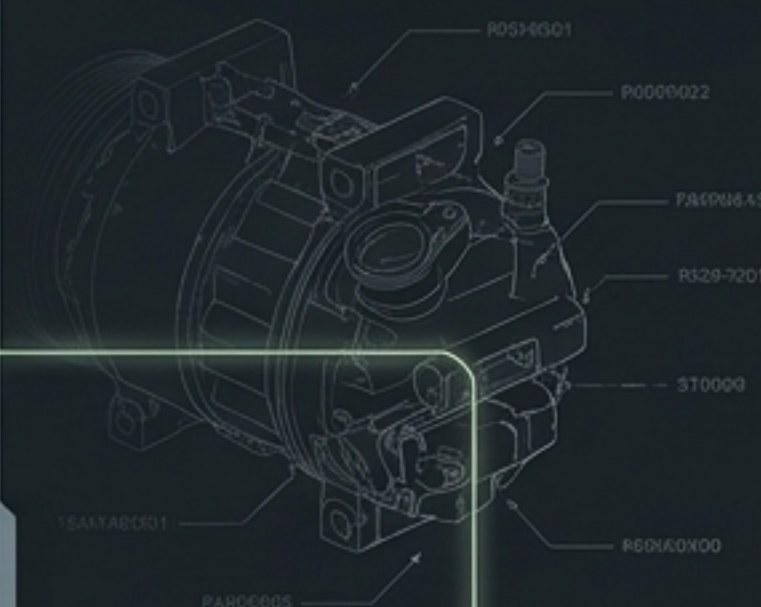
SERVICE VALVES (วาล์วบริการ)

จุดเชื่อมต่อสายเกจแมนิโฟลด์เพื่อวัดแรงดัน
และเติมน้ำยา

ELECTRONIC
CONTROL VALVE

CONTROL VALVE

วาล์วควบคุมกำลังอัด
หมุนเวียนน้ำยาในระบบ
(พบในรถยนต์รุ่นใหม่/ราคาสูง)

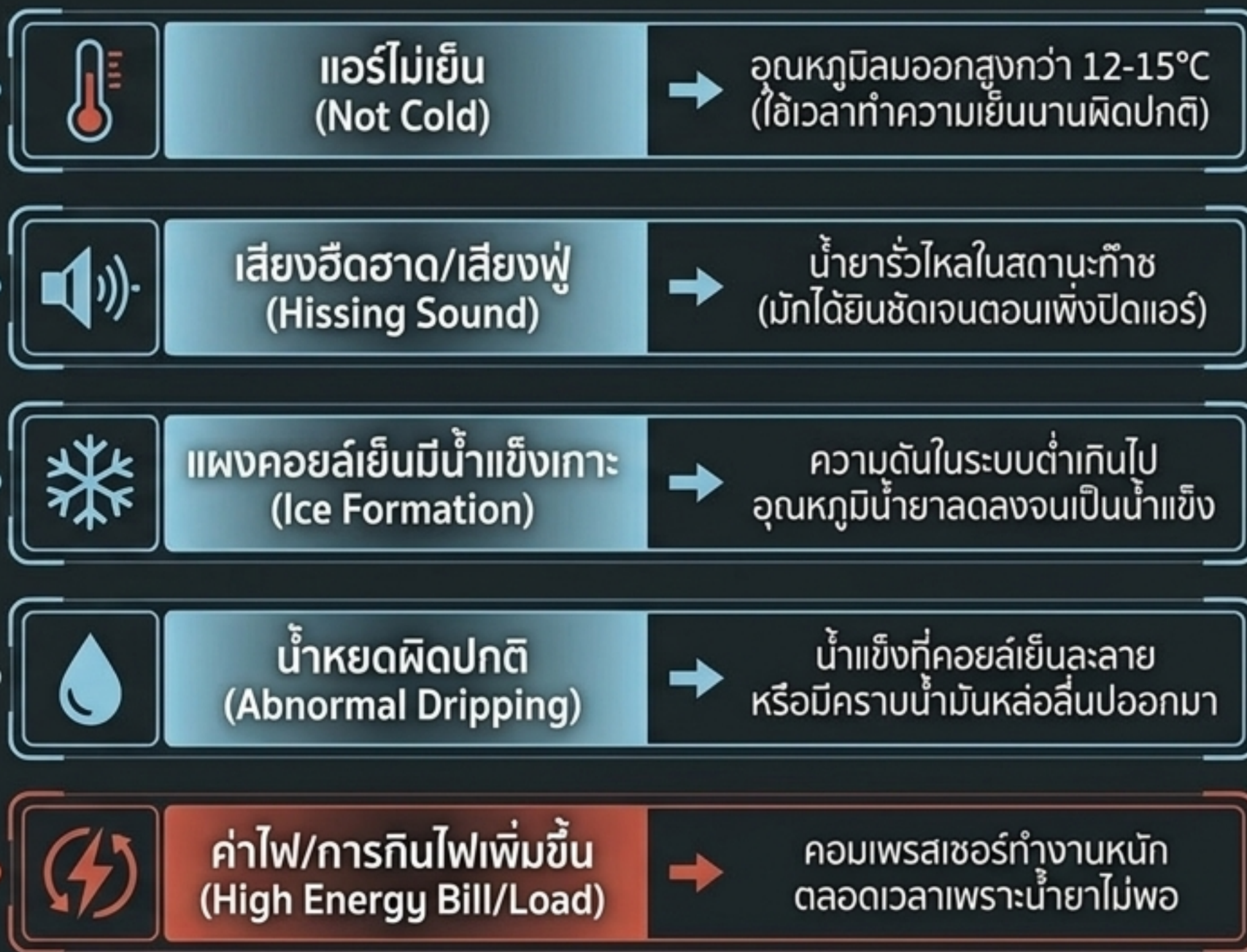




SYMPTOM DIAGNOSTIC TREE



DIAGNOSTIC MODE: ACTIVE



หากพบอาการเหล่านี้ ห้ามเติมน้ำยาแอร์เพิ่มทันที ต้องหาจุดรั่วและซ่อมแซมก่อนเสมอเพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหาย

MANIFOLD GAUGE DIAGNOSTIC DASHBOARD

ฝั่งสีน้ำเงิน

(Blue / Low Pressure / Compound)



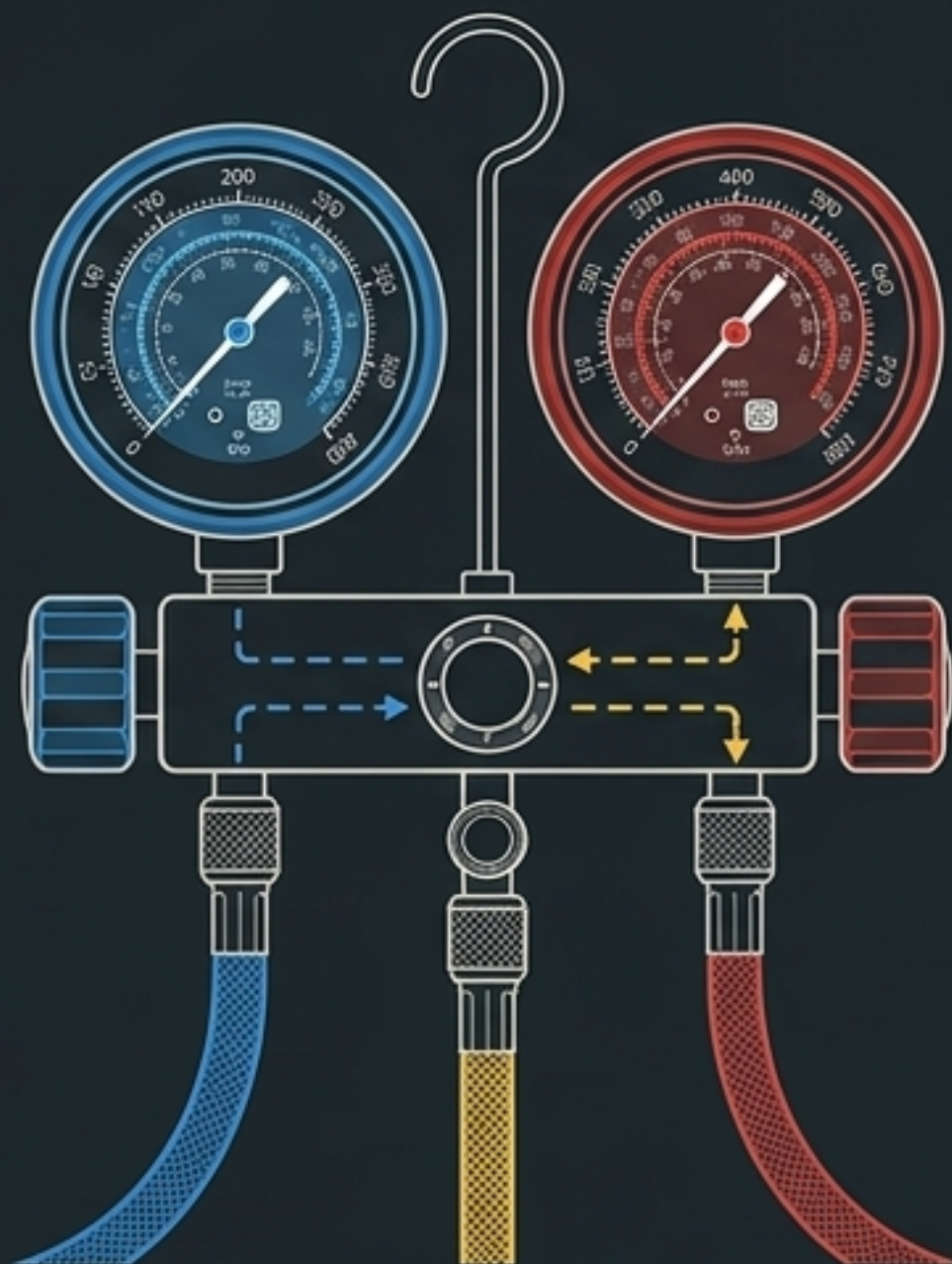
วัดแรงดันต่ำ (0-250 psi):
ใช้งานฝั่ง Suction



วัดสุญญากาศ (0-30 in.Hg):
ตรวจสอบสถานะ Vacuum



ทิศทางการไหล:
หมุนทวนเข็มนาฬิกาเพื่อเปิด
ให้น้ำยาไหลผ่านสายสีเหลือง



ฝั่งสีแดง

(Red / High Pressure Gauge)



วัดแรงดันสูง (0-500 psi):
ใช้งานฝั่ง Discharge

คำเตือน: ไม่สามารถใช้วัดค่าสุญญากาศได้

สายสีน้ำเงิน:

ต่อวาล์วบริการด้านต่ำ (Low)

สายสีแดง:

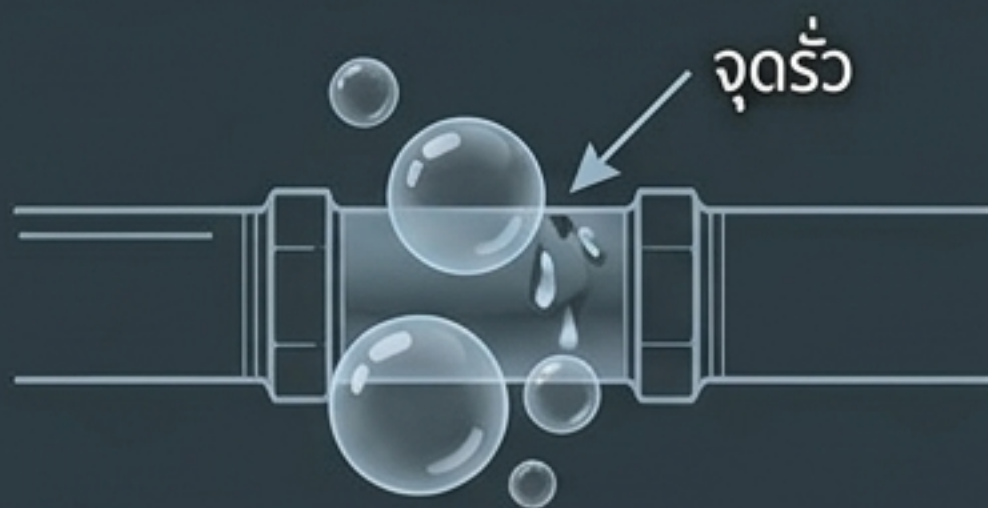
ต่อวาล์วบริการด้านสูง (High)

สายสีเหลือง: สายบริการ

(ต่อปั๊มสุญญากาศ หรือ ถังน้ำยาแอร์)

วิวัฒนาการการหาจุดรั่ว: อดีต vs. ปัจจุบัน

วิธียุคเก่า: น้ำสบู่ / สังกะสีคราบน้ำมัน



ความแม่นยำ: ต่ำ (หาได้เฉพาะรอยรั่วขนาดใหญ่)

จุดเด่น: ต้นทุนต่ำ, ทำได้ทันที

ข้อจำกัด: ไม่สามารถหารอยรั่วซึมตามด (Micro-leaks) หรือจุดที่มองไม่เห็นได้

วิธียุคใหม่: เครื่องตรวจจับอิเล็กทรอนิกส์ (เช่น Elitech ILD-200)



ความแม่นยำ: สูงสุด (ตรวจจับละเอียดสุด 4 กรัม/ปี)

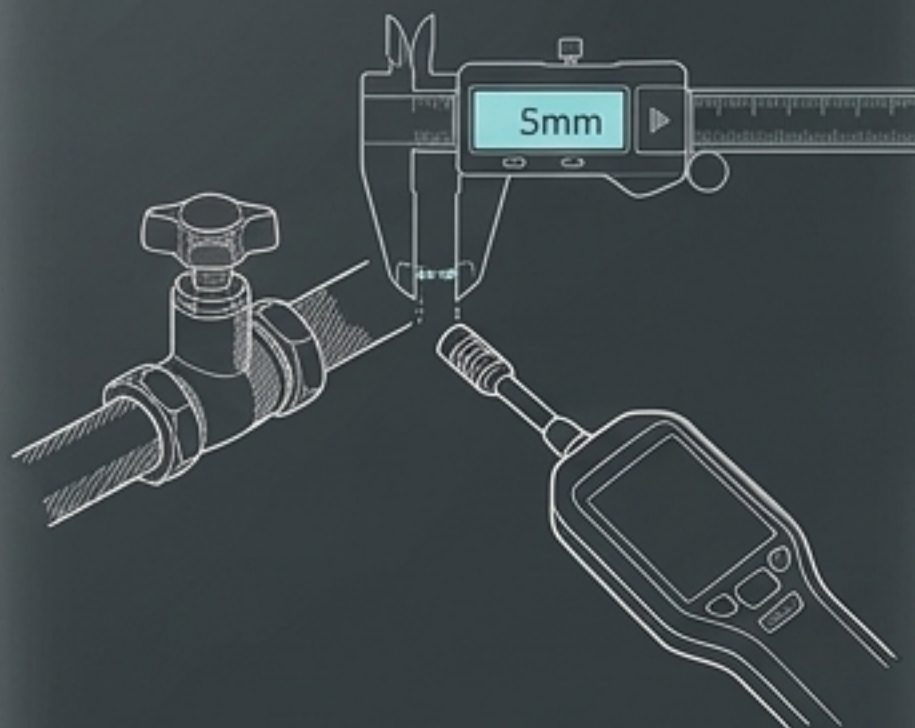
จุดเด่น: เซนเซอร์อินฟราเรด (อายุ 10 ปี), แจ้งเตือนด้วยเสียง/แสง/จอ TFT LCD แม่นยำแม้รอยรั่วเล็กน้อย

ข้อจำกัด: ต้องใช้เครื่องมือเฉพาะทาง

⚠️ สารทำความเย็นเป็นก๊าซเฉื่อยที่ไม่สลายตัว การที่น้ำยาหายไป "ร้อยละ 100 เกิดจากการรั่วซึม" ไม่ใช้การระเหยตามอายุการใช้งาน ⚠️

วิธีใช้งาน "The Hound" (เครื่องใช้จอยร่วอิเล็กทรอนิกส์)

Step 1: เข้าใกล้ (Proximity)



นำปลายท่อเซนเซอร์เข้าใกล้บริเวณจุดเสี่ยง
(ข้อต่อ, รอยเชื่อม, วาล์วเซอร์วิส)
รักษาระยะห่างประมาณ 5 มิลลิเมตร

Step 2: สังเกตเตือน (Detection)



หากเครื่องจอยร่ว จะมีเสียงร้องเตือน
(Alarm) พร้อมแถบไฟแสดงระดับความเข้มข้น
บนหน้าจอ TFT LCD

Step 3: ตรวจสอบ (Verification)



ขยับปลายเซนเซอร์ออกจากจุดนั้น
แล้วนำกลับมาตรวจซ้ำที่เดิม หากเครื่องยังร้องเตือน
ยืนยันได้ว่าจุดนั้นคือตำแหน่งรั่ว 100%



Pro Tip: ชาร์จแบตเตอรี่ Lithium 3000mAh ให้เต็ม
สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ถึง 6 ชั่วโมงเพื่อลดภาระระบบทั้งคัน

การซ่อมจุดรั่ว

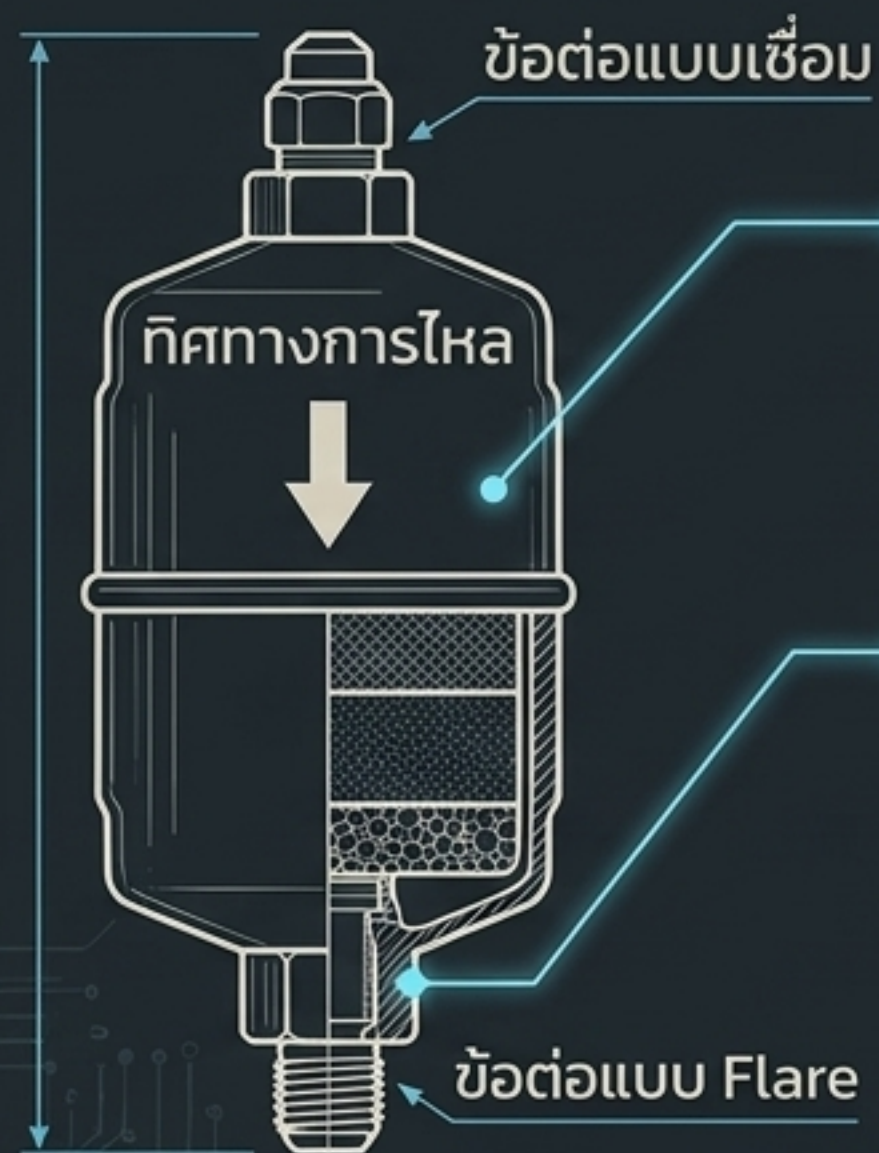
ท่อรั่ว: ตัดและเชื่อมด้วยก๊าซ
(ใช้อะไหล่/ท่อทองแดงใหม่)



ข้อต่อรั่ว: ขันแฟร์นัท (Flare Nut)
ให้แน่นด้วยประแจ 2 ตัว (ตัวนี้ขัน
อีกตัวตรึงท่อไม่ให้บิดเบือน)
หรือบานแฟร์ใหม่



กฎเหล็ก: เปิดระบบเมื่อไหร่ ต้องเปลี่ยน “ไดร์เออร์” เสมอ



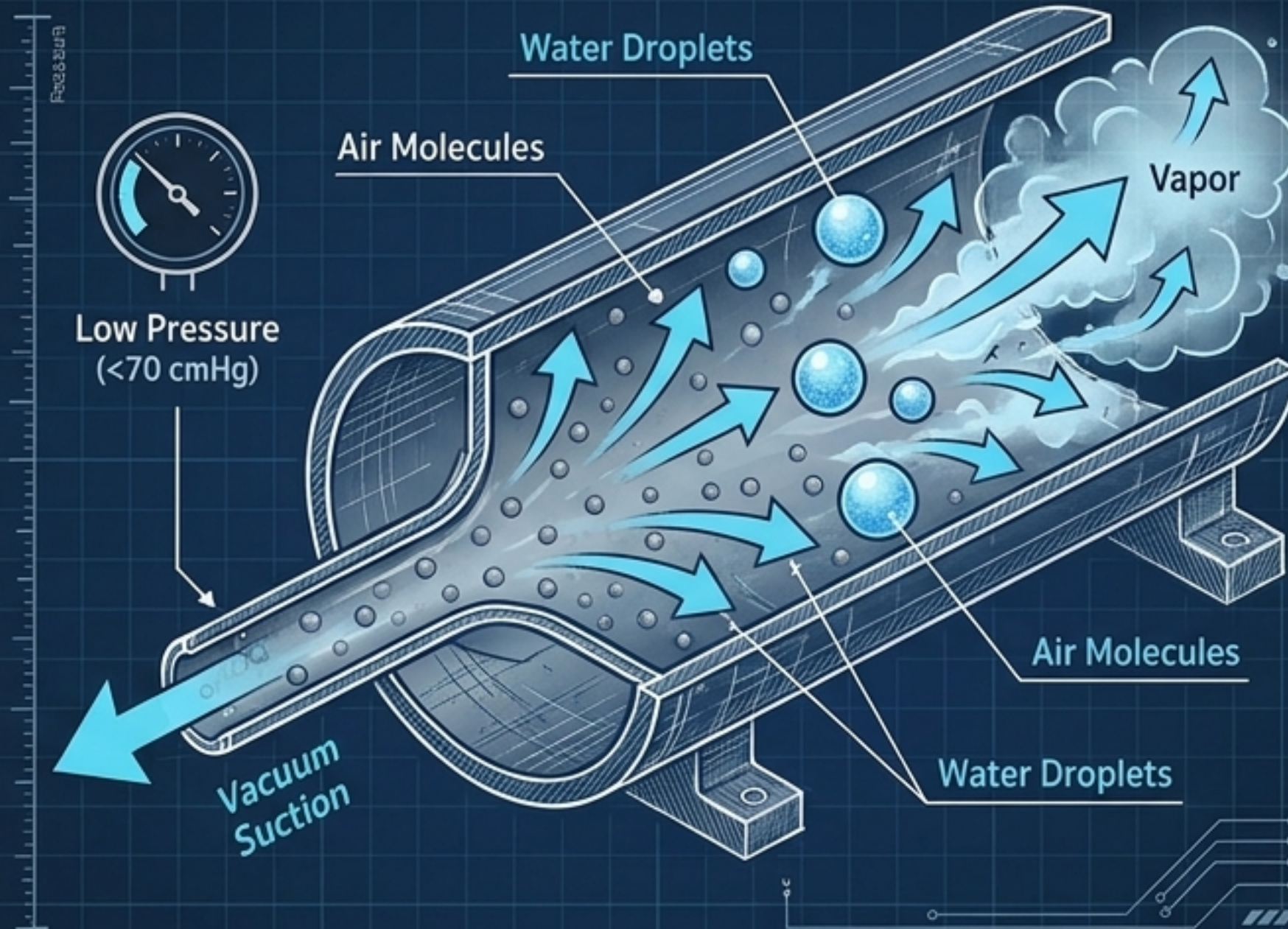
หน้าที่หลัก: กรองสิ่งสกปรก และ
“ดูดซับความชื้น” (เกิลดซิลิกา)
ออกจากสารทำความเย็น

เหตุผลที่ต้องเปลี่ยน:
น้ำยาแอร์มีคุณสมบัติดูดความชื้น
หากปล่อยความชื้นทิ้งไว้ จะกลาย
เป็น “เกิลดน้ำแข็ง” ไปอุดตันที่ท่อ
แคปิลลารี (Capillary Tube)
ทำให้ระบบตันและทำลายฉนวนไฟฟ้า

ฟิสิกส์ของการทำสุญญากาศ (Evacuation Physics)

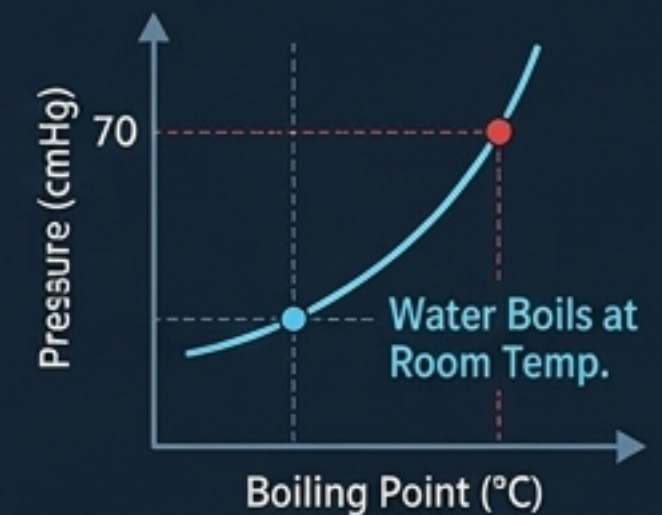
เป้าหมายไม่ใช่แค่การ “ดูดอากาศ” แต่คือการ “กำจัดความชื้น”

การทำสุญญากาศไม่ใช่เพียงการลดแรงดันเพื่อทำให้อากาศที่ไม่มีประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อน แต่เป็นการสร้างสภาวะแรงดันต่ำสุดขีดที่ทำให้ความชื้นและน้ำที่ตกค้างภายในระบบระเหยกลายเป็นไอและถูกดึงออกไปพร้อมกับอากาศ



The 70 cmHg Rule

เมื่อใช้เครื่องสุญญากาศลดแรงดันในระบบลงจนถึง 70 cmHg หรือต่ำกว่า จุดเดือดของน้ำจะลดลงจนน้ำที่ตกค้างสามารถระเหยกลายเป็นไอ (เดือด) ที่อุณหภูมิห้อง และถูกดูดออกจากระบบได้จนหมด



⚠ คำเตือน: อากาศและความชื้นคือศัตรูตัวฉกาจ หากหลงเหลืออยู่จะขัดขวางการไหลของน้ำยา และทำให้คอมเพรสเซอร์อายุสั้นลง

เทคนิคขั้นสูง: The Triple Evacuation Method

วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและแน่นอนที่สุดในการดูดความชื้น



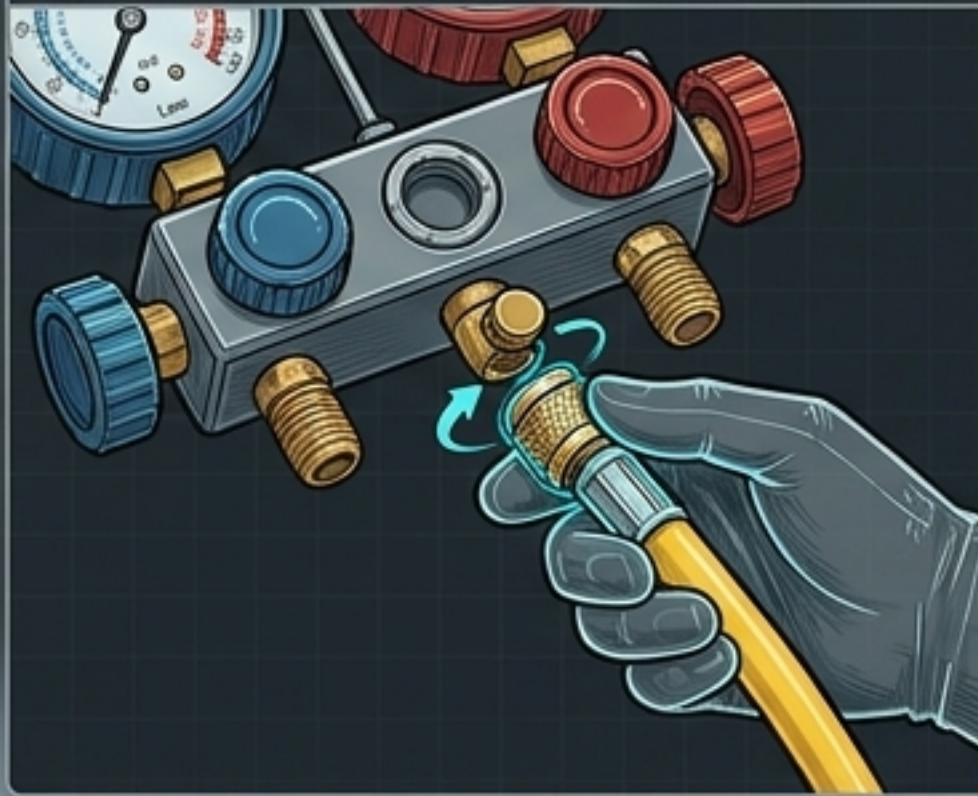
จุดตายที่ช่างมักพลาด: การไล่อากาศในสายบริการ (Purging)

แม้ระบบจะถูกแวคคัมจนสมบูรณ์แล้ว แต่ "สายสีเหลือง" ที่ต่อเข้ากับถังน้ำยาแอร์ ยังคงมีอากาศขังอยู่!

Step 1: เปิดวาล์วที่ถังน้ำยาแอร์
(แต่ยังปิดวาล์วที่เกจแมนิโฟลด์)
เพื่อให้น้ำยาเดินทางมาตามสายสีเหลือง



Step 2: ค่อยๆ คลายเกลียวท่อสายสีเหลือง
ฝั่งที่ติดกับชุดเกจแมนิโฟลด์



Step 3: ปล่อยให้ถังน้ำยาแอร์ดันอากาศในสาย
ออกมา จะได้ยินเสียง "ฟู่" ประมาณ 3-4 วินาที
จากนั้นรีบขันเกลียวกลับให้แน่น



Result: สายบริการจะเต็มไปด้วยน้ำยาแอร์บริสุทธิ์ ปราศจากอากาศ 100% พร้อมสำหรับการเติม ✓

ศิลปะแห่งการเติมน้ำยา (The Recharge Balance)



การชั่งน้ำหนัก (Weight-Based):
วิธีที่แม่นยำที่สุด
ชั่งน้ำหนักถังก่อนและหลังเติม
ควบคุมให้ได้ปริมาณกรัมตามที่
สเปครกำหนด (ไม่ควรเติมเกิน 1 ใน
5 ของน้ำหนักรวมในแต่ละครั้ง)

กระจกตาแมว (Sight Glass):



- มีฟองฟู (Bubbles):
น้ำยายังขาด พร่องอยู่
- ใสปิ้ง ไม่มีฟอง (Clear):
น้ำยาเต็มระบบ สมบูรณ์

การวัดแรงดัน (Pressure-Based):

- ฟัง Low (ท่อใหญ่):
คุมให้อยู่ที่ประมาณ 76 psi (สำหรับ R-22 ปกติ)
- ฟัง High (ท่อเล็ก):
อยู่ในช่วง 242 - 296 psi

คำเตือน: อย่าเดินเครื่องแอร์ขณะกำลังเริ่มเติมน้ำยา และ ห้ามเติมเกินเกณฑ์เด็ดขาด (Overcharging) เพราะของเหลวอาจทะลักเข้าทำลายคอมเพรสเซอร์

สังเคราะห์ระบบ: วงจรปฏิบัติการการฉบับสมบูรณ์ (The Unified Repair Cycle)

