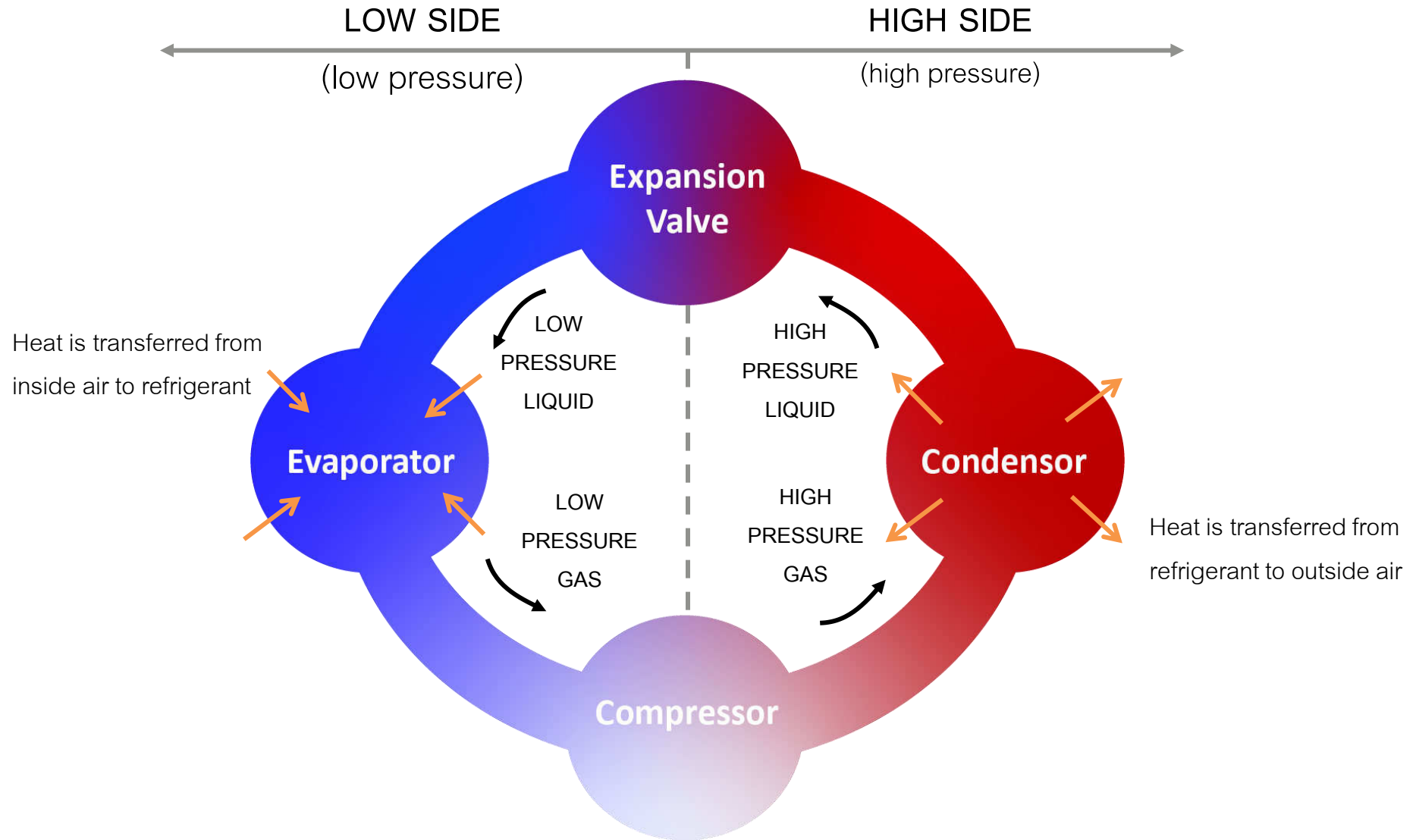


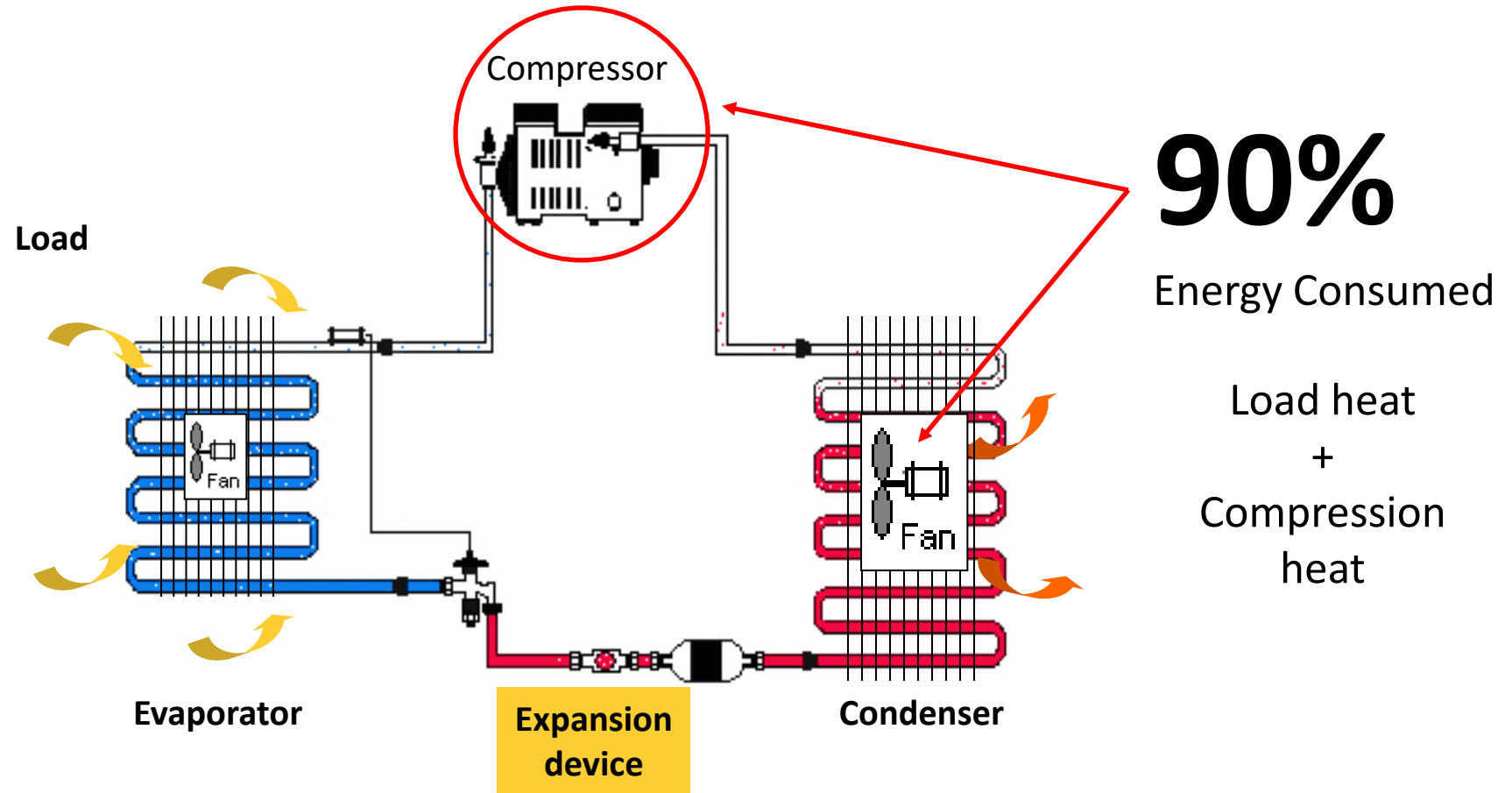


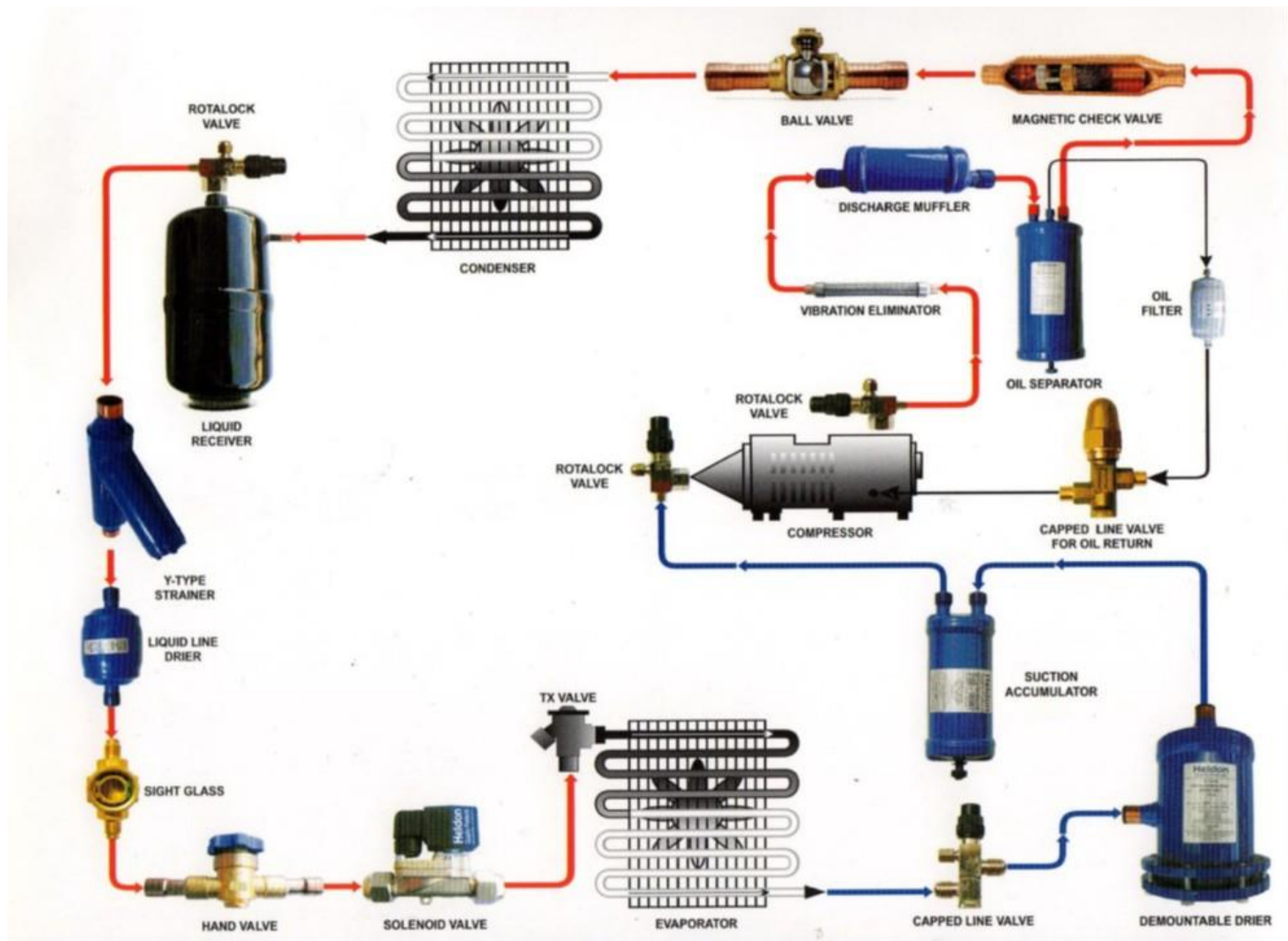
นวัตกรรมการประหยัดพลังงานในระบบทำความเย็น สำหรับอุตสาหกรรมอาหารแช่เย็นและแช่แข็ง

วงจรระบบทำความเย็น



Definition of Refrigeration





Compressors in the market

- **Reciprocating**
 - Hermetic pistol
 - Semi-Hermetic
- **Rotating Machine**
 - Rotary
 - Scroll
 - Screw
 - Centrifugal



Hermetic



Semi Hermetic



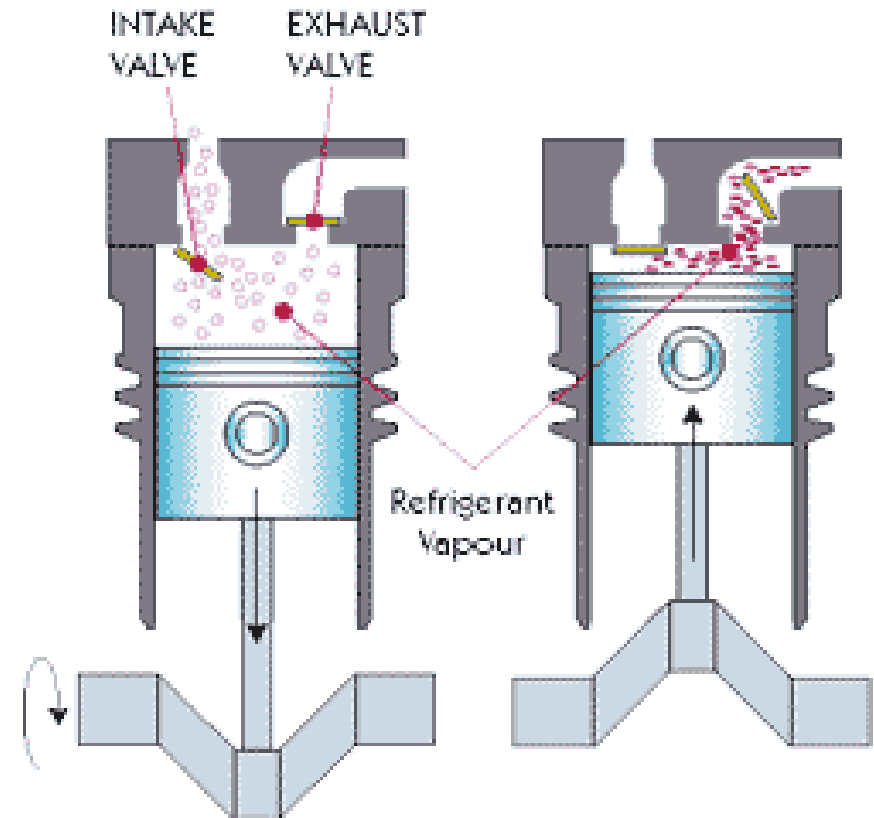
Rotary



Scroll

Piston Compressor

- **Reciprocating**
 - Hermetic piston
 - Semi-Hermetic
- Rotating Machine
 - Rotary
 - Scroll
 - Screw
 - Centrifugal



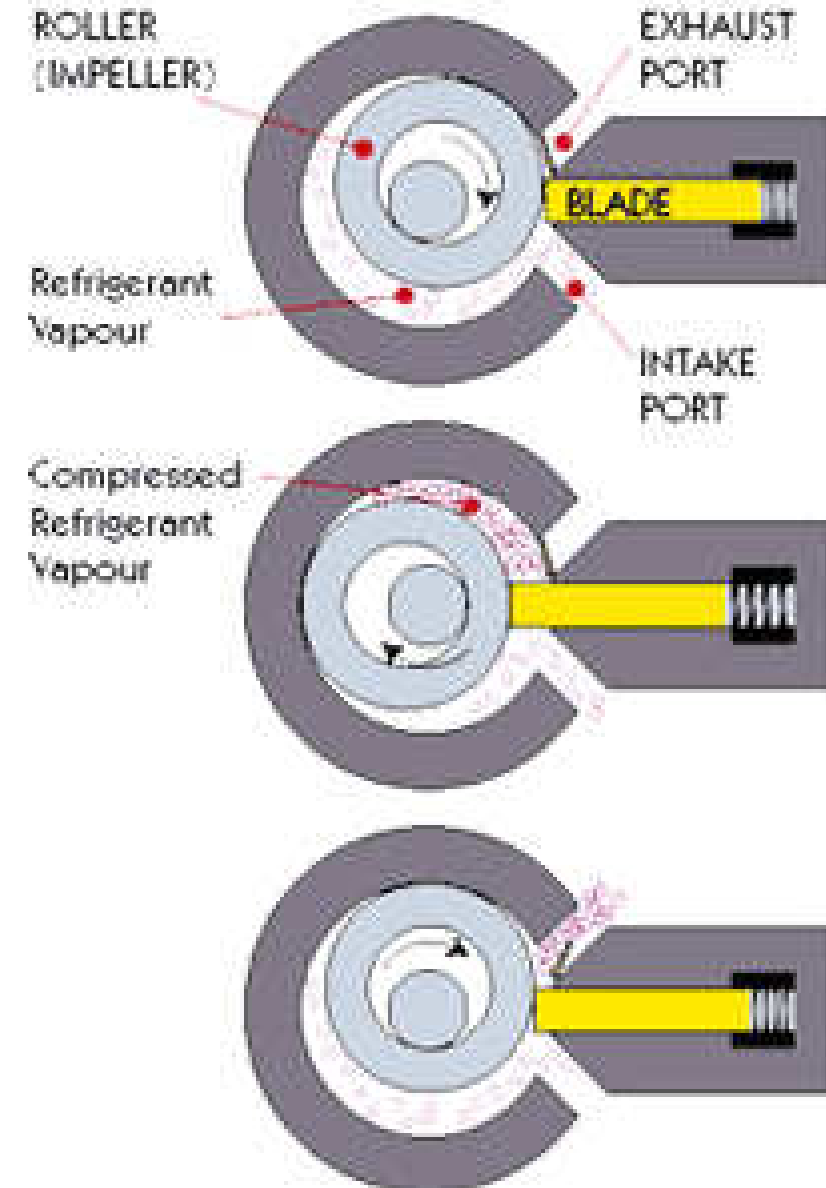
Hermetic



Semi Hermetic

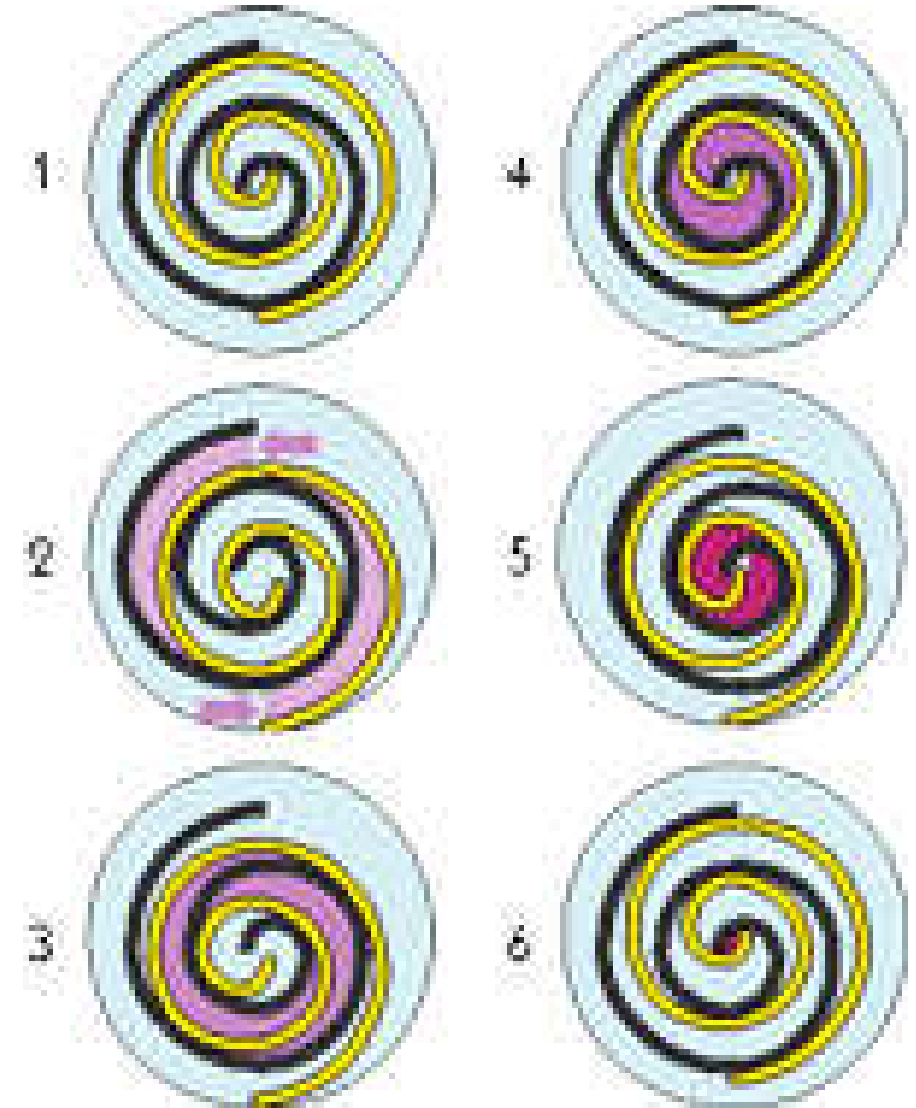
Rotary Compressor

- Reciprocating
 - Hermetic pistol
 - Semi-Hermetic
- **Rotating Machine**
 - Rotary
 - Scroll
 - Screw
 - Centrifugal



Scroll Compressor

- Reciprocating
 - Hermetic pistol
 - Semi-Hermetic
- **Rotating Machine**
 - Rotary
 - **Scroll**
 - Screw
 - Centrifugal

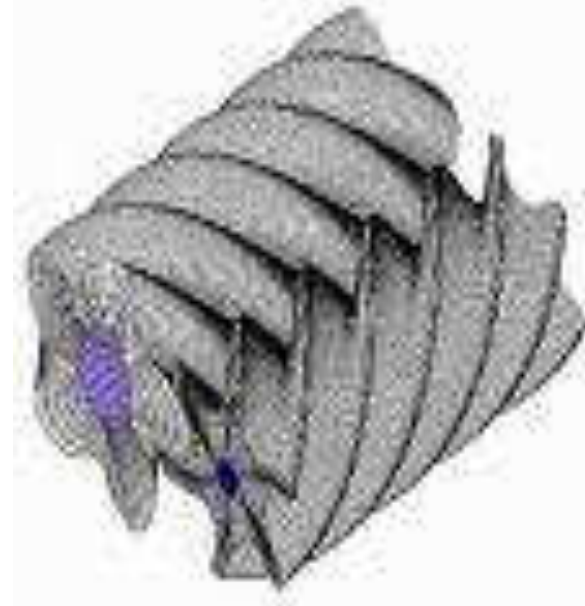


Screw Compressor

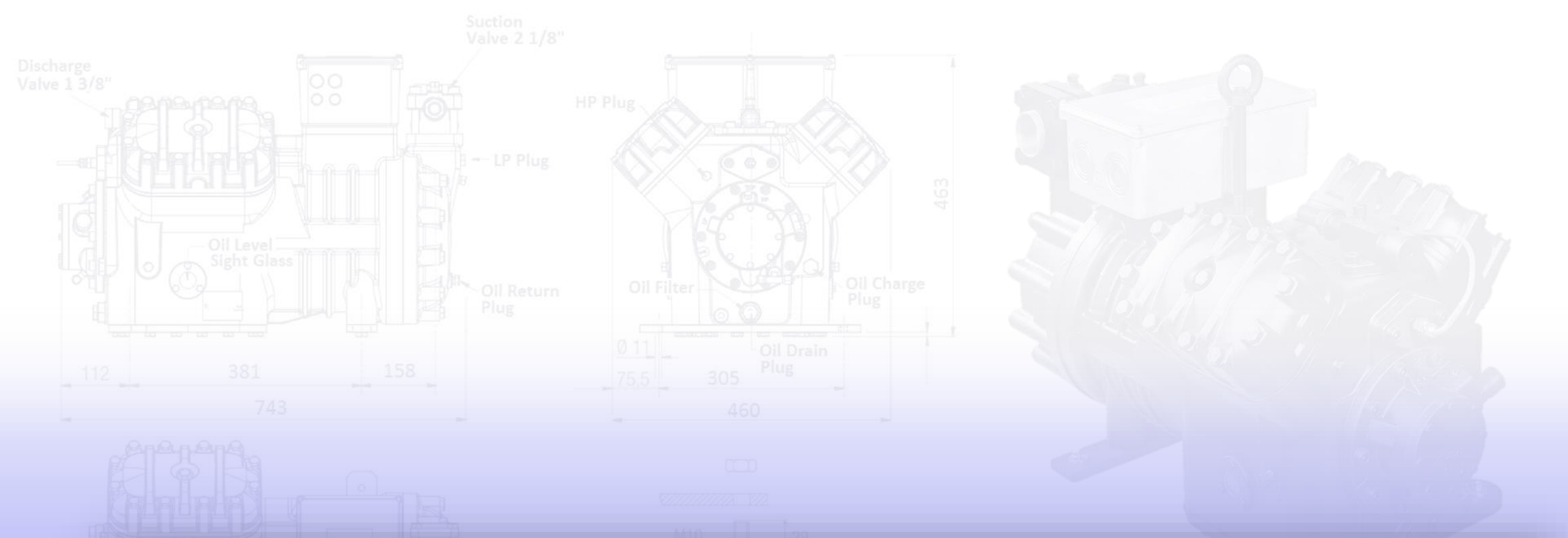
- Reciprocating
 - Hermetic piston
 - Semi-Hermetic
- **Rotating Machine**
 - Rotary
 - Scroll
 - **Screw**
 - Centrifugal



Mono screw

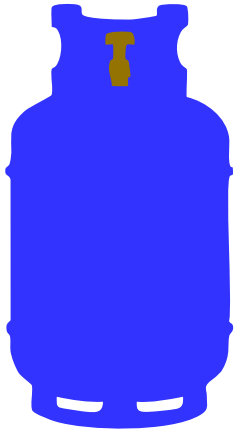


Twin screw



Compressor แต่ละแบบมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกัน
มีความต้องการในด้านความหนืด และ คุณสมบัติน้ำมันที่แตกต่างกัน

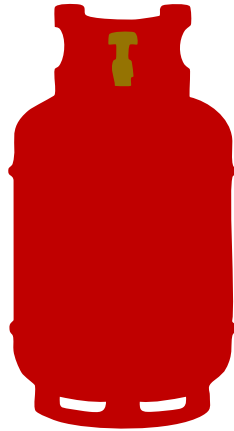
สารทำความเย็น ที่มีใช้อยู่ แพร่หลาย



HCFC

Hydrochlorofluorocarbons

R22



HFC

Hydrofluorocarbons

R134a R404A



HFO

Hydrofluoroolefins

R1234yf R448A

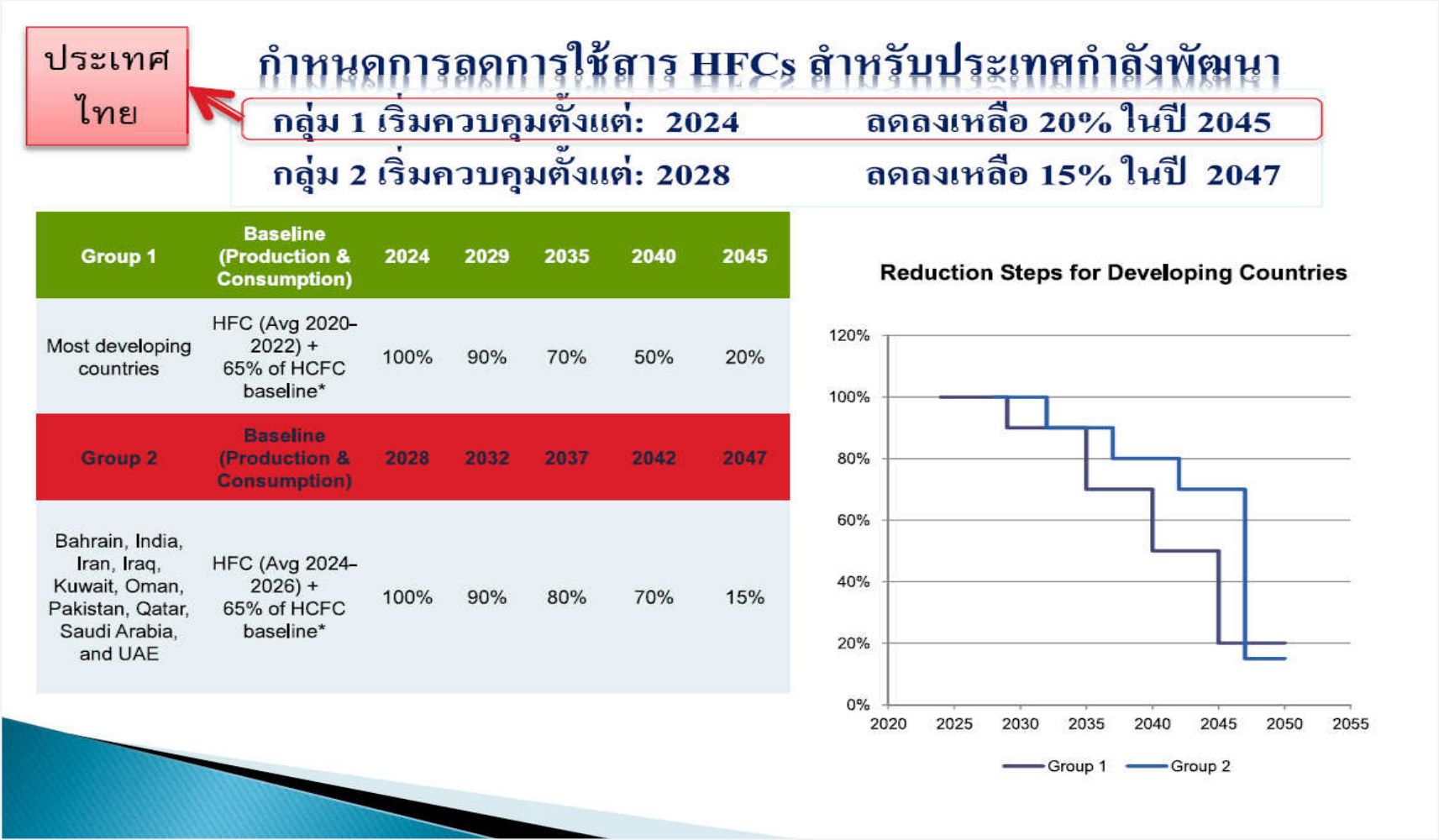


Other

NH3 CO2 R290

เช่น

กำหนดการลดใช้สาร HFCs



ที่มา กองบริหารจัดการวัตถุดิบ กรมโรงงานอุตสาหกรรม

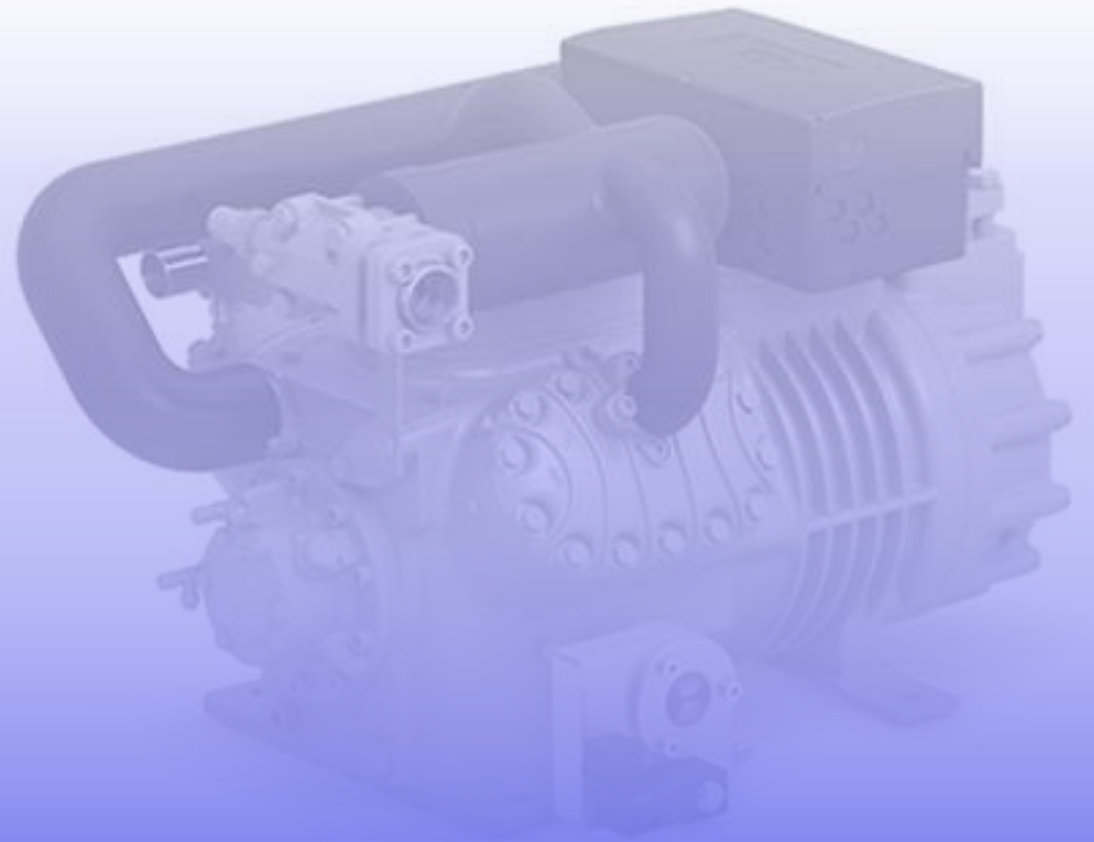
แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ปีพ.ศ. ๒๕๖๔ - ๒๕๗๓

มาตรการทดแทน / ปรับเปลี่ยนสารทำความเย็น

มีเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกจาก
การปรับเปลี่ยนสารทำความเย็น รวม
0.30 MtCO₂eq ภายในปีพ.ศ. 2573

การกำจัดทำลายของเสียและสารทำความเย็นที่
เสื่อมสภาพอย่างถูกวิธี

มีเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจก
0.10 MtCO₂eq ภายในปีพ.ศ. 2573



การช่วยประหยัดไฟของเครื่องทำความเย็น

ประหยัดไฟ - เริ่มที่การออกแบบเครื่องทำความเย็น

ขั้นตอนแรกคือต้องทราบภาระความร้อนของระบบ โดยภาระความร้อนของเครื่องทำความเย็นจะมาจาก

1. การนำความร้อนผ่านผนังทุกด้าน
2. อากาศร้อนจากภายนอก โดยผ่านทางประตู หน้าต่าง ช่องระบายอากาศหรือรอยรั่วรอยร้าว
3. ความร้อนจาก Load สินค้าที่นำเข้ามาในระบบ
4. ความร้อนจากคนที่ทำงานในห้อง
5. ความร้อนจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่อยู่บริเวณเครื่องทำความเย็น

ออกแบบเครื่องใหญ่เกินไป



การคำนวณภาระความร้อนมักมีการเผื่อไว้เสมอ
เครื่องทำความเย็นจึงมักใหญ่เกินไปสำหรับงานของเรา

การแก้ไข

- ใช้ **Inverter** เพื่อปรับการทำงานของเครื่องเย็นให้เหมาะสมกับภาระความร้อน
- ใช้ **ระบบควบคุมที่แม่นยำ** เหมาะสมกับสภาพการทำงาน เช่น อุณหภูมิตัดต่อ การละลายน้ำแข็งที่คอยล์เย็น

ประหยัดได้อีกเมื่อคุณ...



ช่วยประหยัดไฟได้มากขึ้นเมื่อเลือก

- **เครื่องควบแน่น** (Condenser) ประสิทธิภาพสูงเช่น Condenser ที่ใช้รีบระบายความร้อนดี หรือแบบระบายด้วยน้ำ
- **วาล์วขยายความดัน** (Electronic Expansion Valve) จะจ่ายสารทำความเย็นแม่นยำกว่า วาล์วแบบเดิม (TXV หรือ capillary)
- **อุปกรณ์ระบายความร้อนน้ำมัน** (Oil Cooler) โดยเฉพาะในระบบขนาดใหญ่ ที่ใช้คอมเพรสเซอร์แบบ Screw
- เลือกใช้ระบบ**ควบคุมแบบอัจฉริยะ** (AI)

ประหยัดได้อีกเมื่อคุณ...



- เลือก**คอมเพรสเซอร์**ที่มีค่าประสิทธิภาพเป็น HEP
- เลือกใช้**พัดลมที่กินไฟต่ำ** เช่น ใช้ Electronically Commutated Motors (ECM)
- การ**บำรุงรักษาระบบ**ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ที่สุด
- ออกแบบขบวนการทำงาน ไม่ให้มีการเปิดประตูห้องเย็นค้างหรือนานเกินไป
- ไม่เก็บสินค้ากีดขวางทางลมของคอยล์เย็น

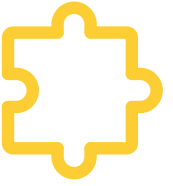
น้ำมันหล่อลื่นของคอมเพรสเซอร์



น้ำมันหล่อลื่นของคอมเพรสเซอร์มีผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องทำความเย็นอย่างมีนัยสำคัญ

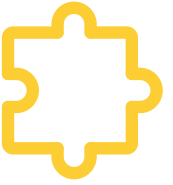
1. น้ำมันหล่อลื่นช่วยลดแรงเสียดทานระหว่างชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว เช่น ลูกสูบ เพลาข้อเหวี่ยง ฯลฯ
 1. ลดการสึกหรอ ยืดอายุการใช้งานของคอมเพรสเซอร์
2. ช่วยในการซีลช่องว่างภายใน
 1. น้ำมันช่วยซีลช่องว่างเล็ก ๆ ระหว่างลูกสูบกับกระบอกสูบ ป้องกันการรั่วของสารทำความเย็น
3. การระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์
 1. น้ำมันช่วยพาความร้อนที่เกิดจากการอัดออกจากคอมเพรสเซอร์
 2. ถ้าน้ำมันเสื่อมสภาพหรือมีความหนืดไม่เหมาะสม อาจระบายความร้อนไม่ดี ทำให้คอมเพรสเซอร์ร้อนเกิน ส่งผลให้ตัดการทำงานหรือเสียหาย

น้ำมันหล่อลื่น ในระบบทำความเย็น มาจากไหน ทำไมต้องเปลี่ยนหรือเติม



1. ตัวคอมเพรสเซอร์ เติมน้ำมันหล่อลื่นให้อยู่แล้ว ในปริมาณที่ไม่ได้คิดเผื่อระบบ
2. เติมเพิ่มเข้าไปในระบบเมื่อน้ำมันหล่อลื่นที่เติมมาในคอมเพรสเซอร์ไม่เพียงพอ
3. ถ่ายน้ำมันหล่อลื่นเก่าออกและเติมใหม่ เช่นการเปลี่ยนชนิดสารทำความเย็น การเกิดเหตุการณ์คอมเพรสเซอร์ไหม้

ข้อพิจารณาการเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่น

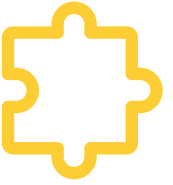


คุณสมบัติในการเข้ากันกับสารทำความเย็น

- น้ำมันหล่อลื่นต้องสามารถละลายหรือเข้ากันกับสารทำความเย็น (refrigerant) ได้ในระดับที่เหมาะสม
- ผลต่อ COP (Coefficient of Performance)
หากน้ำมันมีคุณสมบัติเหมาะสม จะช่วยให้ระบบมี COP สูง คือ ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยแต่ได้ความเย็นมาก

แต่ถ้าน้ำมันหนืดเกินไปหรือปนเปื้อน จะเพิ่มโหลดของคอมเพรสเซอร์ ทำให้ใช้ไฟฟ้ามากขึ้น

ข้อพิจารณาการเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่น



- คุณสมบัติ (specification) ของน้ำมันหล่อลื่น จะถูกกำหนดโดยผู้ผลิตคอมเพรสเซอร์ โดยขึ้นกับแบบของคอมเพรสเซอร์ ชนิดสารทำความเย็น อุณหภูมิของระบบทำความเย็น
- การเปลี่ยนคุณสมบัติ (specification) ของน้ำมันหล่อลื่นไปจากที่ผู้ผลิตอุปกรณ์ระบุ ต้องกระทำโดยผู้มีความรู้ในระบบอย่างเพียงพอเท่านั้น

สารทำความเย็นกับน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ได้



	Minral oil	Alkyl benzene	Poly alphaolefin	Polyol Ester	Polyvinylether	Poly-alkil glycol
	MO	AB	PAO	POE	PVE	PAG
(H)CFC	ใช้ได้	ใช้ได้	มีข้อจำกัดการใช้	ต้องระวังความชื้น		
HFC		มีข้อจำกัดการใช้		ใช้ได้		ต้องระวังความชื้น
Hydrocarbon	ใช้ได้	มีข้อจำกัดการใช้	ใช้ได้	ใช้ได้		ต้องระวังความชื้น
NH3	ใช้ได้	มีข้อจำกัดการใช้	ใช้ได้			ต้องระวังความชื้น



ใช้ได้



มีข้อจำกัดการใช้



ต้องระวังความชื้น