

Appendix I; รายละเอียดเชิงเปรียบเทียบระหว่าง Conventional Chiller และ Climaveneta Magnetic Oil free Chiller

ข้อที่	ประเด็นการพิจารณาที่สำคัญ	Conventional Chiller	"Climaveneta" Magnetic Oil free Chiller	รายละเอียด
1	ประสิทธิภาพเมื่อ Full load 100%	ดีที่สุด 0.55 kW/Tons	โดยปกติ 0.54 kW/Tons	โดยเฉลี่ย Conventional Chiller จะอยู่ที่ 0.6 kW/tons แต่ที่ทำได้ต่ำกว่าอีกเล็กน้อยเนื่องจากบาง Brand ใช้น้ำยา R-123 ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก
2	ประสิทธิภาพเมื่อเดิน Chiller แบบ Part load	ดีที่สุด 0.5 kW/Tons	โดยปกติ 0.34 kW/Tons	ในช่วงระหว่างวัน เดือน และ ปี การเดินเครื่อง Chiller จะแปรผันไปตามสภาพการใช้งานและสภาพภูมิอากาศภายนอก ซึ่ง AHRI ได้กำหนดให้การเลือกใช้ Chiller ต้องคำนึงถึง Part load เป็นสำคัญ
3	ระบบน้ำยา	HFC-134a, R-123	HFC-134a	HFC-134a ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ทั้งนี้ R-123 ถูกจัดให้เป็นสารทำความเย็นที่ต้องยกเลิกใช้ในปี 2030 สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้ว)
4	น้ำหนัก	เฉพาะ Compressor ที่มีน้ำหนักมากกว่า 500 กิโลกรัม	เฉพาะ Compressor ที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 130 กิโลกรัม	โดยปกติ Chiller จะมีส่วนของ Evaporator และ Condenser ที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกันแต่ทั้งนี้ ความแตกต่างอยู่ที่ compressor ที่ Climaveneta Magnetic Oil free Chiller ที่มีการปรับให้ใบ Centrifugal มี 2 stage ทำให้ขนาดลดลงอย่างมาก
5	เสียง	มีเสียงดังมากกว่า 80 dB(A)	มีเสียงเจียบกว่า 72 dB(A)	โดยปกติเมื่ออยู่ในส่วนของ Chiller Plant จะไม่สามารถสนทนากันได้ แต่สำหรับ Climaveneta Magnetic Oil free Chiller จะสามารถสนทนาได้ตามปกติ
6	การ start เครื่อง	Peak สูงมาก	2 A	Climaveneta Magnetic Oil free Chiller มีการใช้กระแสในการ start ที่ต่ำมากเพียง 2 A เท่านั้น
7	การบำรุงรักษา	เปลี่ยนน้ำมัน	ไม่มีระบบน้ำมัน	Climaveneta Magnetic Oil free Chiller ไม่มีการบำรุงรักษาในส่วนนี้อีก เพราะไม่มี friction loss ที่หล่อลื่นระบบ
8	ระบบน้ำมัน	มี	ไม่มี	ต้องมีการใช้อุปกรณ์มากทั้ง Oil pump, Oil separator, Oil accumulator หรือแม้แต Oil filter, Oil pressure เป็นต้นที่ไม่จำเป็นต้องมีอยู่ในระบบอีกต่อไป
9	ชนิดของ Evaporator	ปกติจะเป็นชนิดที่สารทำความเย็นผ่านอยู่ใน Tube	เป็นแบบ Flooded Evaporator ที่สารทำความเย็นผ่านอยู่ใน Shell	เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาเรื่องน้ำมันตกค้างใน Shell ของ Evaporator จึงนิยมให้สารทำความเย็นวิ่งอยู่ใน Tube แต่เมื่อไม่มีระบบน้ำมันแล้ว การนำสารทำความเย็นอยู่ใน Shell จะทำให้

				ประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อนเพิ่มมากกว่าชนิดปรกติถึง 20% โดยประมาณ ทั้งนี้การไม่มี film บางๆ ของคราบน้ำมันมาเป็นอุปสรรคของการแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างน้ำและสารทำความเย็นก็เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ Flooded Evaporator มีประสิทธิภาพสูงกว่าปรกติ
10	ขนาด	มีขนาดใหญ่	เล็ก	เนื่องจากการไม่มีอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับระบบน้ำมันแล้ว รวมกับขนาด compressor ที่มีขนาดเล็ก ก็ส่งผลให้ขนาดของ Chiller และ น้ำหนักเบากว่า เมื่อต้องการออกแบบพื้นที่ ที่มีจำกัด และการออกแบบโครงสร้างฐานรากก็จะประหยัดไปด้วย
11	การสั่นสะเทือน	สั่นสะเทือนมาก	สั่นสะเทือนต่ำมาก	Climaveneta Magnetic Oil free Chiller ไม่มีระบบ Mechanic ที่ต้องผ่านแรงเสียดทานทำให้เกิดเสียงดังแล้ว การสั่นสะเทือนก็จะไม่เกิดขึ้นด้วย ทั้งนี้การติดตั้งที่ขาของ Chiller ไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติมในการรองรับการสั่นสะเทือนของเครื่อง Chiller อีกต่อไป

Appendix IV; รายละเอียดแนวทาง Climaveneta ของส่วนการตลาดและความเชื่อมั่น กับ ส่วนเทคนิคทางวิศวกรรม

แนวทาง	ประเด็น	รายละเอียด
ส่วนการตลาดและความเชื่อมั่น	ประสบการณ์	Climaveneta มีประสบการณ์ยาวนานกว่า 40 ปีในธุรกิจเครื่องทำความเย็น โดยเฉพาะได้รับความไว้วางใจจาก Danfoss ให้เป็นผู้พัฒนาเครื่องทำความเย็นโดยใช้ Danfoss Turbocor compressor เป็นเจ้าแรกๆ ยาวนานกว่า 10 ปี
	ยอดขาย	Climaveneta มียอดขายผลิตภัณฑ์เครื่องทำความเย็นเป็นอันดับ 1 ในทวีปยุโรป โดยเฉพาะ ได้รางวัลระดับ Platinum Customer จาก Danfoss Turbocor Compressor
	จำนวนโรงงานและพื้นที่ผลิต	Climaveneta มีโรงงานผลิตทั่วโลก 9 แห่ง พื้นที่รองรับการผลิตมากกว่า 90,000 ตารางเมตร รองรับการผลิตในทุกชนิดของเครื่องทำความเย็น
	R&D	Climaveneta มีทีมวิศวกรเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีทั้งชนิดของผลิตภัณฑ์และการพัฒนากระบวนการผลิต รวมถึง Climaveneta ยังมีห้องทดสอบถึง 3 ห้องทดสอบ แบบชนิด Witness test ที่เป็นการรองรับการทดสอบในเชิง High precision performance test ของการทดสอบในทุกมิติของค่าพลังงานต่างๆ
	After sale	Climaveneta มีระบบการคัดเลือกตัวแทนจำหน่ายในแต่ละประเทศอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะตัวแทนจำหน่ายที่ต้องมีศักยภาพเพียงพอต่อการรองรับการบริการหลังการขาย
	Training and Call Center	Climaveneta มีศูนย์บริการอบรมและถ่ายทอดองค์ความรู้ และทักษะต่างๆให้กับผู้แทนจำหน่ายหรือแม่แต่กลุ่มลูกค้าทั้งในทวีปยุโรปและเอเชีย รวมถึงมีศูนย์ปฏิบัติการเพื่อการเฝ้าระวังควบคุม การใช้งานของเครื่องผ่านระบบ ClimaPro (Chiller Management System) ซึ่งเป็นระบบการ Optimize ความสมดุลของค่าพลังงานต่างๆ ให้มีความเหมาะสมต่อสถานะการใช้จ่าย อย่างเชี่ยวชาญและทันถ่วงที
ส่วนเทคนิคทางวิศวกรรม	NPLV, PPLV	Climaveneta มีเทคนิคการพัฒนา Danfoss Turbocor Compressor ให้สามารถดัดศักยภาพในแต่ละช่วงการใช้งานของ Compressor ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มากกว่าผู้พัฒนาเครื่องทำความเย็นที่ใช้ชนิดของ Compressor เดียวกัน
	Pressure Drop	Climaveneta มีการพัฒนากระบวนการผลิต Shell and Tube ทั้ง Evaporator และ Condenser ให้มี Pressure Drop ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับผู้พัฒนารายอื่นๆ ซึ่งส่งผลให้การประหยัดการใช้ชนิดของ Pump ต่างๆ ในระบบ จะลดพลังงานการไหลด้วย
	Gas Phase diagram	Climaveneta มีการพัฒนา Shell and Tube ในส่วนของ Evaporator แบบไม่สมมาตร เพื่อเพิ่มศักยภาพของ Compressor ให้ก่อนการเข้า Inlet Guide Vane มีสถานะน้ำยาเป็น ไอ 100% ช่วยให้ประสิทธิภาพของ Compressor สูงขึ้น
	Economizer	Climaveneta มีการติดตั้งอุปกรณ์นี้ใน Standard model ทุกรุ่นเพื่อช่วยให้น้ำยาก่อนเข้า Expansion valve มีลักษณะเป็น

		ของเหลว 100% เพื่อเพิ่ม Q ของ Evaporator ให้สูงขึ้นบน Refrigeration Vapor Cycle ซึ่งส่งผลให้ COP ของเครื่องทำความเย็นสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับผู้ผลิตรายอื่นๆ
	ระบบตู้ Control	Climaveneta มีการประกอบตู้ Control เพียงตู้เดียวเพื่อควบคุมการทำงานของ Compressor มากกว่า 1 ตัวต่อเครื่องทำความเย็น 1 เครื่อง ซึ่งเมื่อเทียบกับผู้ผลิตรายอื่น ที่ต้องใช้ตู้ Control ตามจำนวน Compressor ที่ติดตั้งในเครื่องทำความเย็นนั้นๆ
	ClimaPro	Climaveneta มีการพัฒนาระบบ Software แบบการ Optimize ค่าพลังงานด้วยทีมวิศวกร R&D จากการพัฒนาะบบมา ยาวนานกว่า 40 ปี

Appendix V; แนะนำ Climaveneta ผ่าน web link

1. แนะนำ turbocor compressor

<https://www.youtube.com/watch?v=P1-35Ulk7-0>

2. แนะนำ Climaveneta Operation

<https://www.youtube.com/watch?v=G72Wyhi73rQ>

3. แนะนำ ClimaPro (Chiller Management System)

<https://www.youtube.com/watch?v=c9xpj2Wnzhs>

4. แนะนำ Climaveneta Shanghai Factory

<https://www.youtube.com/watch?v=kCGqdKNgKpY>

5. แนะนำ Climaveneta Prana system in Home

<https://www.youtube.com/watch?v=D2KnLs9Pu08>

6. แนะนำ Climaveneta References in Shanghai

<https://www.youtube.com/watch?v=k7ffTf2bBWQ>

7. แนะนำ Climaveneta References in London

<https://www.youtube.com/watch?v=A8HoABELEtI>

8. แนะนำ Climaveneta References in Cape town South Africa

<https://www.youtube.com/watch?v=a4VMRtWbWIo&list=PLC4D11F57A64BCD58>

9. แนะนำ Climaveneta @Milano

<https://www.youtube.com/watch?v=vPZeGJZhQMs&list=PLC4D11F57A64BCD58&index=3>

10. แนะนำ Climaveneta References in Milano Aerial

<https://www.youtube.com/watch?v=g8t9-3smvSI&index=2&list=PLC4D11F57A64BCD58>

11. Climaveneta History

<https://www.youtube.com/watch?v=cUC04jllMyw>

Appendix VI; แสดงค่าประสิทธิภาพ Chiller ในเชิงการเปรียบเทียบระหว่าง Conventional Air Cooled Chiller กับ Magnetic Oil free Chiller

