



**WATER-COOLED MAGNETIC
LEVITATION VARIABLE FREQUENCY
CENTRIFUGAL CHILLER TECS™**



TECS-W/L-E Series
277-2151kW(79-612RT)

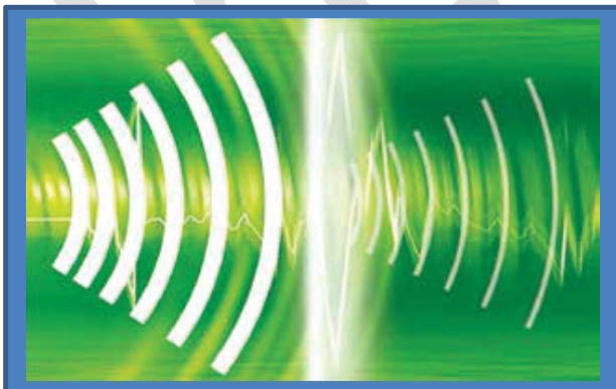
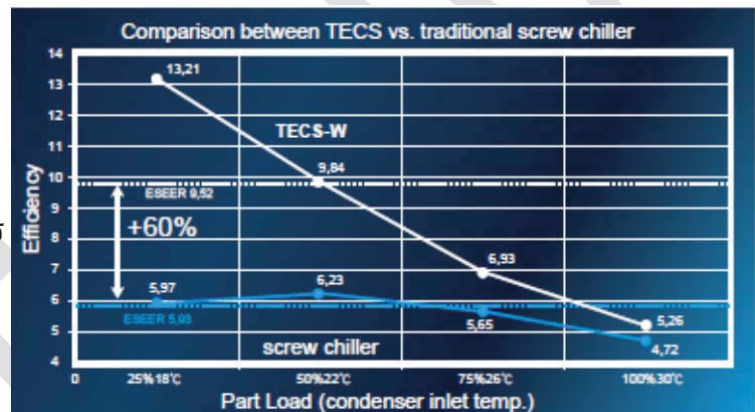


Magnetic Oil Free Chiller



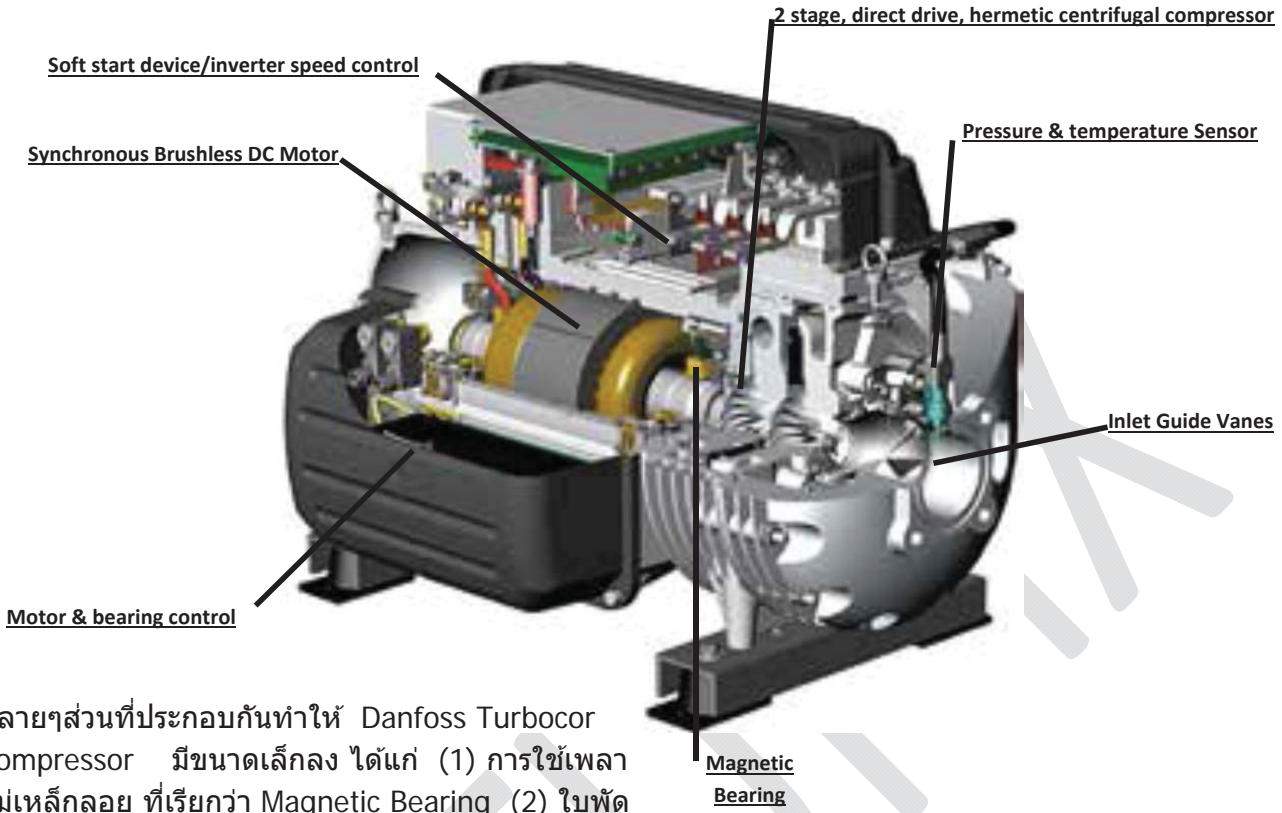
เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ที่ติดตั้ง Compressor ของ Danfoss Turbocor (TT300) ที่ปรับรอบการทำงานด้วยความถี่ไฟฟ้า และใช้เฟลาลอยตัวด้วยพลังแม่เหล็ก ให้ประสิทธิภาพในการทำงานสูง เนื่องจากการใช้เฟลาลอยตัวด้วยพลังแม่เหล็กทำให้เกิดการเสียดสีของโลหะ จาก bearing ชนิดเต็ม และไม่ต้องใช้น้ำมันหล่อลื่น (Oil Free) ทำให้การทำงานของ Chiller รุ่น TECS series มีประสิทธิภาพในการทำงาน แตกต่าง จาก

compressor ระบบสกรู หรือ Centrifugal แบบอื่นๆ โดยเฉพาะการทำงานที่ partial load ซึ่งเป็นการทำงานของระบบปรับอากาศโดยทั่วไป จะมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพ คัดตามมาตรฐานของ ESEER (European Seasonal Energy) เพิ่มขึ้นประมาณ 60% โดยเปรียบเทียบกับเครื่องทำน้ำเย็นอื่นๆโดยทั่วไป และการไม่ใช้น้ำมันหล่อลื่นยังให้ประโยชน์ในเรื่องการลดทอนการบำรุงรักษา

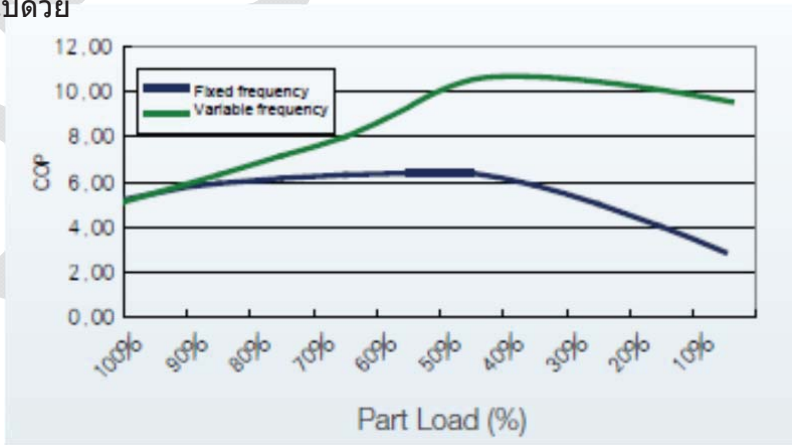


ด้วยระบบเฟลาลอยตัวด้วยพลังแม่เหล็กของ Danfoss Turbocor Compressor ที่ลดการเสียดสีของโลหะจาก Bearing แบบเก่า และทำให้ Compressor มีขนาดเล็กไม่ต้องใช้เกียร์ทดรอบ ทำให้การเดินเครื่องเงียบปราศจากแรงสั่นสะเทือน สามารถลดระดับเสียงลงได้ถึง 10 dB

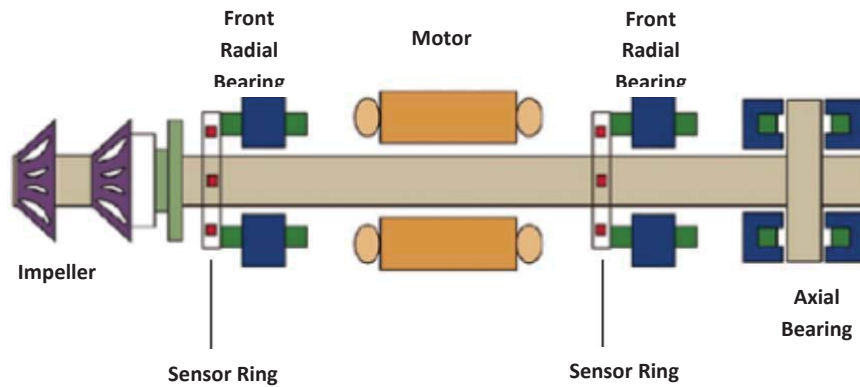
นวัตกรรมของ Compressor แบบใหม่ คือหัวใจสำคัญ



หลายๆส่วนที่ประกอบกันทำให้ Danfoss Turbocor Compressor มีขนาดเล็กลง ได้แก่ (1) การใช้เพลามาแม่เหล็กลอย ที่เรียกว่า Magnetic Bearing (2) ใบพัดแบบ 2 stage ที่มีขนาดเล็กลงควบคู่ไปกับการควบคุมรอบการหมุนด้วยระบบ Digital Inverter ทำให้ไม่ต้องใช้เกียร์ทด และมีประสิทธิภาพสูงในกรณีที่ ระบบทำความเย็นเดินเครื่องแบบ Partial load และ (3) การที่ไม่จำเป็นต้องมีระบบน้ำมันหล่อลื่น ก็ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของ Heat exchanger เนื่องจากการเกาะตัวของฟิล์ม น้ำมันหล่อลื่นที่ผิว ท่อของ heat exchanger และลดภาระในการหยุดล้างทำความสะอาด ซึ่งเป็นการลดภาระในเรื่องการบำรุงรักษาไปด้วย

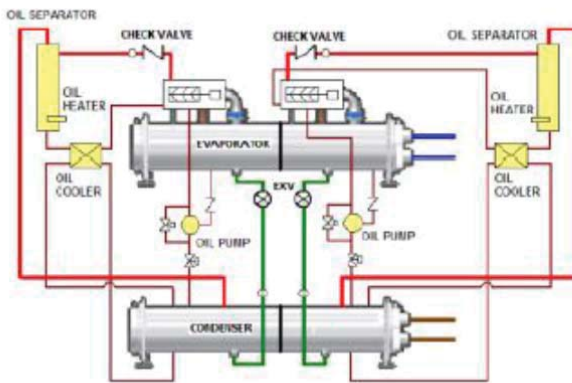


การทำงานด้วยระบบเพลาลอยด้วยแรงแม่เหล็ก (Magnetic Bearing)

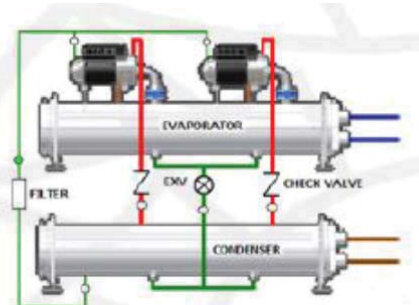


การทำงานด้วยระบบเพลาลอยด้วยแรงแม่เหล็ก หรือ Magnetic Bearing จะสามารถควบคุมให้เพลายู้งั่งกลาง และ อยู่ในตำแหน่งที่ควรจะเป็นด้วยการวาง Sensor และมี capacity ที่เป็นแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แม่เหล็ก ทำงานปรับตำแหน่งของเพลาลอยด้วยยู้งั่งกลางอยู่เสมอ พร้อมกับคอยๆลดกำลังแม่เหล็กลงให้เพลานิ่งลงในตำแหน่งที่ถูกต้อง เมื่อเครื่องต้องการหยุดทำงาน หรือแม่กระทั่งเกิดไฟฟ้าดับ Motor ก็ จะกลายเป็น Generator ที่คอยจ่ายไฟฟ้าให้เกิด completion stop ให้เพลาค่อยๆลดความเร็วลงและการยกตัวของแม่เหล็กจะค่อยๆลด การยกตัวของเพลานิ่งลงในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดย Magnetic bearing จะมี Friction loss ประมาณ 0.2% เมื่อเทียบกับ Electric Chiller อื่นๆ ที่ไม่ได้ใช้ magnetic bearing และการใช้ direct shaft, high speed impeller ก็ช่วยให้ compressor มีน้ำหนักเบาขึ้น เปรียบเทียบกับ Electric Chiller อื่นๆ ลดลงได้ประมาณ 120 กิโลกรัม นอกจากนี้ระบบ Soft start ก็ช่วยให้กินไฟน้อย โดยใช้เพียง 2 แอมแปร์ เมื่อเทียบกับ Electric Chiller อื่นๆขนาดเดียวกันที่ใช้ไฟในการ start ประมาณ 500 – 600 แอมแปร์ และการที่ไม่ใช้ระบบน้ำมันหล่อลื่นก็ ช่วยตัดอุปกรณ์ระบบควบคุมการจ่ายน้ำมัน อันทำให้ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ลดลง และลดการบำรุงรักษา จะเรียกได้ว่าเป็น Free Maintenance

Typical screw water-cooled chiller



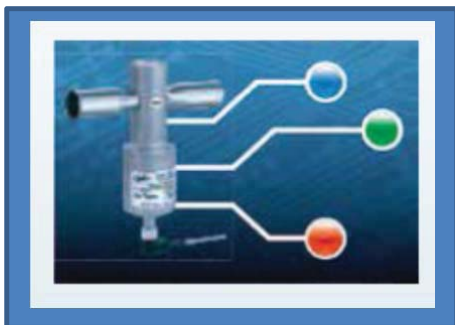
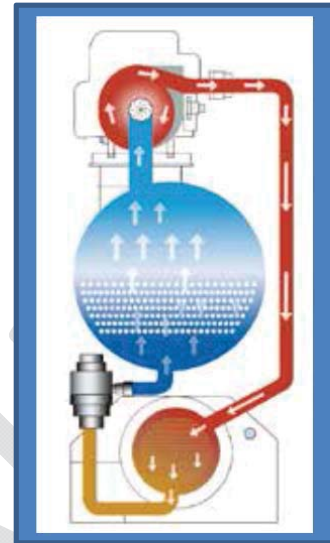
Oil free water-cooled chiller



- Eliminate oil film on heat transfer surfaces
 - Eliminate stacking of oil in evaporator at lower loads
 - No disposal required
 - No oil heater and cooler
 - No oil separator
 - No oil pump, oil solenoid valves, oil filter
 - No oil pressure transducer
- Simplify application and reduce cost

ระบบการทำงานของ Chiller ที่ไม่ใช้น้ำมันหล่อลื่น (Oil free) ดีอย่างไร

Chiller ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นทั่วไปสารทำความเย็นจะปนเปื้อนกับน้ำมันหล่อลื่น เนื่องจากการทำงานของ Compressor ดังนั้นจึงให้สารทำความเย็นที่ปนเปื้อนน้ำมันไหลเวียนในท่อของ evaporator ที่เป็น Heat Exchanger แบบ Tube and shell และให้น้ำไหลเวียนในด้าน shell เพื่อให้สามารถทำความสะอาดคราบไขมันที่เกาะเป็นฟิล์มใน tube ได้ง่าย ทำให้การไหลเวียนของน้ำเย็นและน้ำยาทำความเย็นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และถ่ายเทความร้อนผ่านผิวขอโลหะได้ดีขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิด Heat Transfer Coefficiency อย่างสมบูรณ์แบบ และ evaporator ยังมีการออกแบบให้รักษาความดันลด (Pressure drop) ได้เป็นอย่างดี ทั้งด้านก๊าซที่เกิดจากสารทำความเย็น และน้ำเย็น ด้วยการรักษาระดับของน้ำยาสารทำความเย็นใน Evaporator โดยใช้ Level sensor สั่งการทำงานของ Electronic valve ไม่ว่าจะเป็นที่สถานะของ load เท่าใด



Electronic Valve (EXV) ได้รับการพัฒนาขึ้นมาให้เหมาะกับสภาวะการทำงานหลายต่อหลายแบบของ Evaporator และจะช่วยให้สารทำความเย็นไหลเต็มภายในท่อตลอดเวลา ด้วยการตรวจเช็คระดับของน้ำยาทำความเย็นใน evaporator ซึ่งจะส่งสัญญาณตอบสนองกันอย่างรวดเร็ว แม่นยำ เป็นการป้องกัน Fluctuation Condition ใน Evaporator

การควบคุมการทำงานทำด้วยจอร์บบสัมผัส มีรูปประกอบพร้อมการแสดงผลทุกค่าพารามิเตอร์ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลของ Compressor และอุปกรณ์หลักอย่างอื่นๆ ที่ประกอบเป็น Chiller unit operation สามารถแสดงสัญญาณเตือน (Unit alarm) และเก็บข้อมูลการเดินเครื่องในกล่องดำ



ทำไมจึงต้องเลือก CLIMAVENETA

CLIMAVENETA เลือกใช้ Compressor *Danfoss Turbocor(TT300)* ซึ่งเป็นผู้บุกเบิกเรื่อง Magnetic levitation bearing ก่อนใคร มีน้ำหนักเบาเพียง 130 กิโลกรัม มีขนาดเล็กใช้พื้นที่ในการวางเพียง 0.4 ตารางเมตร ควบคุมการยกตัวของเพลลาด้วยแม่เหล็ก 2 ชนิด คือ แม่เหล็กถาวร และ แม่เหล็กไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ช่วยให้เกิดความเสถียร พบว่าการทำงานใน 600 ล้านรอบ ตำแหน่งเพลลาได้เบี่ยงเบนไปจากจุดเริ่มต้นเพียง 7 ไมครอนเท่านั้น มี DC capacity เก็บประจุไฟฟ้าเพื่อทำให้เกิดการหยุดหมุนอย่างนิ่มนวล และไม่ทำให้ Magnetic bearing เสียหาย และพบว่ามี Friction loss เพียง 0.2% เมื่อเทียบกับ Conventional compressor อื่นๆ



CLIMAVENETA เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องการทำเครื่องปรับอากาศ ก่อตั้งโรงงานผลิตเมื่อปี ค.ศ. 1971 มีประสบการณ์ยาวนานกว่า 40 ปี ปัจจุบันมีโรงงานผลิตถึง 9 แห่ง ได้แก่ ใน อิตาลี 4 แห่ง สเปน 1 แห่ง สาธารณรัฐประชาชนจีน 3 แห่ง และ อินเดีย 1 แห่ง ผลิตผลิตภัณฑ์ระบบปรับอากาศ ได้แก่ Chiller, AHU, FCU และ Precision Air Condition (PCU) และผลิต มียอดการจัดจำหน่ายเป็นอันดับ 1 ในยุโรป และอันดับ 5 ในโลก



ด้วยประสบการณ์ที่ CLIMAVENETA คร่ำหวอดในวงการระบบทำความเย็นมาเป็นเวลากว่า 40 ปี ประกอบกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง จึงมีการพัฒนาในการออกแบบผลิตภัณฑ์ระบบทำความเย็นทั้งระบบที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถออกแบบระบบที่ต้องการใช้ประโยชน์ในหลายรูปแบบ เช่น HVAC Plant Room Control หรือ Chiller Management System ซึ่งสามารถควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ หรือ ระบบทำความเย็นแบบประหยัดพลังงาน และมีผลิตภัณฑ์หลากหลายที่สามารถจัด Configuration ให้ได้ระบบ และการควบคุมที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้งาน และมีความคุณภาพที่มีการทดสอบตามสภาวะมาตรฐานก่อนออกจากโรงงาน (Witness test) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการรับประกันผลิตภัณฑ์



Technical Data

TECS-W/L-E	0801	0921	1051	1401	1421	1802	2152	2452	2802	3253	3903	4504	5204	6004
IPLV	9.89	9.79	9.69	10.05	10.28	10.12	10.32	10.11	10.35	10.41	10.29	10.42	10.29	10.81
EVAP .water flow	47.8	56.1	63.9	87.3	87.9	111.1	130.3	151.3	173.6	197.8	239.4	277.7	319.2	370.3
EVAP .water diff press.	41.8	40.9	37.7	42.3	42.9	52.3	41.4	55.8	42.2	41.1	44.1	41.6	43.8	48.0
COMP .water flow	56.4	66.2	74.4	103.0	102.5	129.3	151.8	176.1	202.4	229.8	278.0	322.6	370.8	430.7
COND .water diff press.	38.4	37.3	34.5	39.1	38.8	47.9	38.0	50.2	38.9	31.2	33.2	31.2	33.0	44.5
Cooling Capacity (2)	276.3	327.3	374.9	495.0	501.8	639.0	750.7	861.2	991.3	1135.0	1366.0	1591.0	1820.0	2122.0
EVAP .water flow	43.2	51.2	58.7	77.5	78.5	100.0	117.5	134.8	155.2	177.7	213.8	249.0	284.9	332.1
EVAP .water diff press.	34.2	34.1	31.4	33.3	34.2	42.4	33.7	44.3	33.7	33.2	35.2	33.5	34.9	38.6
COMP .water flow	56.6	67.1	75.8	101.4	101.6	129.3	151.9	174.2	200.5	229.2	275.5	321.2	367.3	428.1
COND .water diff press.	38.8	38.2	35.8	38.0	38.1	47.9	38.1	49.2	38.2	31.0	32.6	30.9	32.4	44.0
No. of Compressor	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4
Refrigerant circuit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sound level	73	75	74	77	77	77	78	78	79	78	79	78	80	80
Operation weight	1,835	1,895	1,930	2,115	2,150	2,787	3,100	3,112	3,262	5,169	5,347	6,320	6,428	6,670
Length	2,930	2,930	2,930	2,930	2,930	2,990	2,990	2,990	2,990	4,440	4,440	4,470	4,470	3,550
Width	1,210	1,210	1,210	1,210	1,210	1,480	1,480	1,480	1,480	1,450	1,450	1,580	1,580	2,820
Height	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,960	1,960	1,960	1,960	1,990	1,990	2,130	2,130	1,960



Climaveneta 1
Bassano-Italy



Productive area: 12.500 m²

Climaveneta 2
Belluno-Italy



Productive area: 25.000 m²

- Liquid Chillers
- Reversible Chillers
- Integra Units
- Rooftop Units

Climaveneta 2
Belluno-Italy



Productive area: 25.000 m²

- Liquid Chillers
- Reversible Chillers
- Integra Units
- Rooftop Units

Climaveneta 9
Bangalore-India



Productive area: 2.500 m²

- HPAC units

Climaveneta 8
Shanghai-China



Productive area: 8.500 m²

- AHU units
- Fan Coils

CV Refrigeration
Shanghai-China



Productive area: 4.500 m²

- HPAC Units for the East Asia market

CV Chat Union
Shanghai-China



Productive area: 15.000 m²

- Liquid Chillers
- Reversible Chillers for the far Eastern market

CV Parets De Valles
Barcelona-Spain



Productive area: 2.500 m²

- Light Commercial Units
- Rooftop Units

Climaveneta 4
Treviso-Italy



Productive area: 10.000 m²

- Residential Chillers
- Dedicated Heat Pump
- Hydraulic Terminal
- HPAC Units

ประสบการณ์ของ Climaveneta ในการจำหน่ายและติดตั้ง เครื่องปรับอากาศรุ่น TECS ที่ผ่านมา



ปี ค.ศ.2009 ออกแบบ จำหน่าย และติดตั้งระบบปรับอากาศ TECS 2 x 264 RT อาคาร Unilever เมือง Hamburg ประเทศ สาธารณรัฐเยอรมนี



Singapore Sport Hub Stadium จำหน่าย และติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ TECS, 8 x 400 RT ที่ประเทศสิงคโปร์



ปี ค.ศ.2010 จำหน่าย และ ติดตั้งระบบปรับอากาศ TECS 2 x 220 RT ที่ Husky Induction Mold System เมือง Chennai ประเทศอินเดีย



ปี ค.ศ.2012 จำหน่าย และ ติดตั้งระบบปรับอากาศ TECS 2 x 447 RT ที่ Indian Institute of Technology ประเทศอินเดีย



ปี ค.ศ.2011 จำหน่าย และติดตั้งระบบปรับอากาศ TECS 2 x 447 RT ที่ Skoda Boleslav ประเทศ Slovakia



ปี ค.ศ.2012 จำหน่าย และ ติดตั้งระบบปรับอากาศ TECS 4 x 300 RT ที่ Volkswagon Plant เมือง Emden ประเทศ สาธารณรัฐเยอรมนี



ปี ค.ศ.2013 จำหน่าย และ ติดตั้งระบบปรับอากาศ TECS 1,553 RT ที่ Sheraton Mirage Resort ประเทศ ออสเตรเลีย



ปี ค.ศ.2013 จำหน่าย และ ติดตั้งระบบปรับอากาศ TECS 286 RT ที่ Euro Airport เมือง Freiburg ประเทศฝรั่งเศส



ปี ค.ศ.2014 จำหน่าย และ ติดตั้งระบบปรับอากาศ TECS 395 RT หล่อเย็น ด้วยน้ำทะเลที่ Hong Kong Coliseum เขตปกครอง พิเศษฮ่องกง



ปี ค.ศ.2013 จำหน่าย และ ติดตั้งระบบปรับอากาศ TECS 772 RT ที่ IKEA Store เมืองPorta Di Roma ประเทศอิตาลี



ปี ค.ศ.2013 จำหน่าย และติดตั้ง ระบบปรับอากาศ TECS 4 x 360 RTหล่อเย็นด้วยน้ำทะเลที่ Department of Justice เขต ปกครองพิเศษฮ่องกง



ปี ค.ศ.2014 จำหน่าย และ ติดตั้งระบบปรับอากาศ TECS 2 x 398 RT ที่ Danfoss Chennai Industry Plant ประเทศอินเดีย