Trane Thailand e-Magazine

NOVEMBER 2014 : ISSUE 22

สำหรับ e-Magazine ฉบับนี้ Trane HVAC Parts Center ได้แนะนำการให้บริการอะไหล่แท้อย่างครบวงจร ที่ตอบสนองทุกความต้องการเรื่องอุปกรณ์สำหรับระบบปรับอากาศที่คุณมองหา ที่ช่วยให้คุณมั่นใจในประสิทธิภาพการใช้งาน และมีระยะเวลารับประกันที่ยาวนาน

ทางด้าน Trane Care Services ก็มีโปรแกรมการตรวจสอบความร้อน (Thermal Scan Program) ที่จะช่วยคุณตรวจสอบสุขภาพระบบปรับอากาศในเรื่องความร้อนที่ผิดปกติ ซึ่งมีสาเหตุมาจากสายไฟหลวม ก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานโดยไม่จำเป็น และอาจทำให้มอเตอร์ไหม้ได้ โปรแกรมการตรวจสอบความร้อนจะทำให้คุณรู้ปัญหา แก้ไข และสามารถควบคุมผลกระทบทางลบที่อาจมีมูลค่ามหาศาลในอนาคตได้ นอกจากนี้ เรายังได้นำเสนอเครื่องทำน้ำร้อนโดยใช้ปั๊มความร้อน (Heat Pump) ที่เหมาะแก่ผู้ประกอบการที่ต้องใช้น้ำร้อนในภาคธุรกิจ ซึ่งนอกจากจะให้ประสิทธิภาพการทำงานที่ดีเยี่ยมแล้ว ยังช่วยประหยัดพลังงานอีกด้วย ซึ่งแน่นอนว่าจะช่วยดูแลสุขภาพกระเป๋าสตางค์ได้เป็นอย่างดีแน่นอน.....

8

4

Trane HVAC Parts & Supplies
เราคือทุกความต้องการเรื่องอุปกรณ์สำหรับระบบปรับอากาศของคุณ

2

มากกว่าทฤษฎี ประหยัดพลังงาน ท้าพิสูจน์ ROI 30% ที่นี่.....

3

การทำน้ำร้อนโดยใช้ปั๊มความร้อน HEAT PUMP

13

"ทำป้ายของขวัญปีใหม่ด้วยมือเพื่อคนที่คุณรัก"

คมคิด...

The world will not be destroyed by those who will do evil, But by those who watch them without doing anything.

โลกใบนี้จะไม่พินาศด้วยน้ำมือของคนชั่ว แต่มันจะพังพินาศด้วยน้ำมือของคนที่ได้แต่มอง แต่ไม่คิดจะทำอะไรเลยต่างหาก

สถานที่ : ดอยหลวงเชียงดาว จ.เชียงใหม่
ช่างภาพ : เกียรติคุณ กรรณเมือง (MR.TOR)

facebook/TraneThailand
info@tranethailand.com

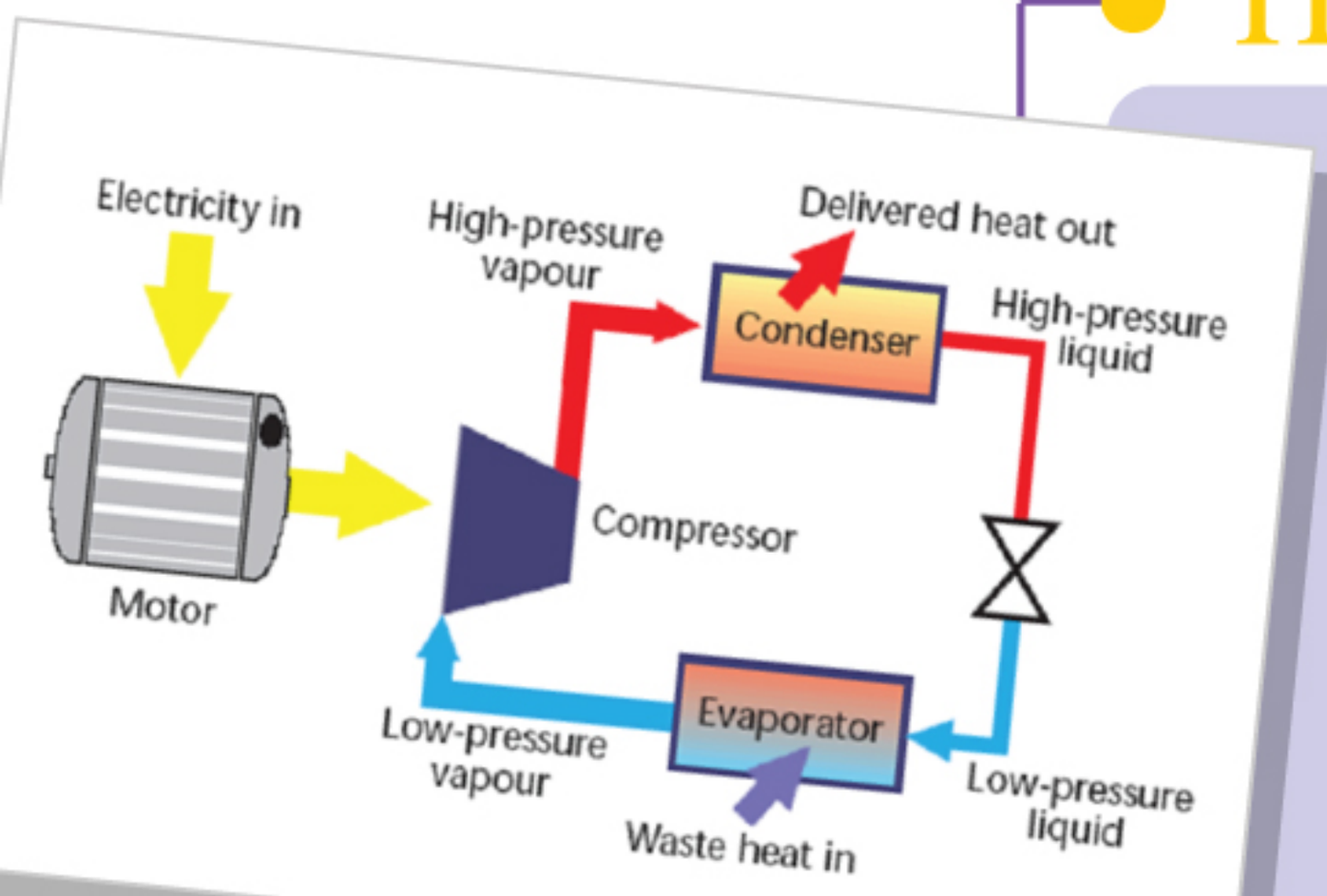
Ingersoll Rand

มากกว่าทฤษฎีประหยัดพลังงาน...

ท้าพิสูจน์ ROI 30% ที่นี่.....

เทรน จัดงานสัมมนา *“มากกว่าทฤษฎีประหยัดพลังงาน... ท้าพิสูจน์ ROI 30%”* สำหรับลูกค้ากลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคตะวันออก โดยภายในงานได้นำกรณีศึกษาโครงการจริงที่ประสบความสำเร็จในการประหยัดพลังงาน จากการลงทุนในอุปกรณ์และบริการจากเทรน และได้เชิญกลุ่มที่ปรึกษาทางด้านการเงินที่ได้อาสามาลงทุนให้ในเงื่อนไขพิเศษ รวมถึงได้มอบบริการพิเศษจาก Trane Care ได้แก่ Vibration Analysis และ Eddy Current Tube Test ให้แก่ลูกค้าผู้โชคดี ให้ได้ใช้บริการคุณภาพจากเทรนแบบไม่เสียค่าใช้จ่ายกันอีกด้วย เรียกได้ว่าเป็นงานที่ครบถ้วนเบ็ดเสร็จในงานเดียว เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2557 ณ โรงแรม คลาสสิค คามิโอ ระยอง

การทำน้ำร้อนโดย ใช้ปั๊มความร้อน HEAT PUMP



กระบวนการผลิตน้ำร้อนเพื่อใช้สำหรับกระบวนการผลิตหรือใช้งานเพื่อจุดประสงค์ต่างๆ ภายในอาคารที่ใช้กันมาแต่ดั้งเดิม คือการใช้หม้อต้มน้ำหรือหม้อไอน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงหรือไฟฟ้าเพื่อผลิตน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50-60 °C หรือการใช้ฮีทเตอร์ไฟฟ้า สำหรับเครื่องทำน้ำอุ่นโดยทั่วไป ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพต่ำสำหรับหม้อต้มน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงธรรมชาติเพื่อทำน้ำร้อน (ค่า COP ประมาณ 0.75) หรือใช้พลังงานไฟฟ้าสูงมากสำหรับเครื่องทำน้ำอุ่นไฟฟ้า เทคโนโลยีการทำน้ำร้อนโดยอุปกรณ์ฮีทปั๊มได้ถูกพัฒนามาเพื่อทดแทนอุปกรณ์ทำน้ำร้อนแบบเดิม ซึ่งสามารถช่วยประหยัดพลังงานในการทำน้ำร้อนที่อุณหภูมิเดียวกันได้ เนื่องจากมีค่า COP ที่สูงกว่าประมาณ 3-4 w/w

ปั๊มความร้อนเป็นนอุปกรณ์ที่นำความร้อนในอากาศมาถ่ายเทให้กับน้ำ ทำให้น้ำร้อนขึ้นจนมีอุณหภูมิเท่ากับที่ต้องการใช้งาน ซึ่งอาศัยหลักการทำงานเช่นเดียวกับเครื่องปรับอากาศในระบบอัดไอโดยทั่วไป เพียงแต่เลือกใช้ประโยชน์ทางด้านความร้อนและเลือกควบคุมอุณหภูมิด้านความร้อนแทนด้านความเย็น

TRANE ได้พัฒนาเครื่องฮีทปั๊มรุ่น HPAT ซึ่งมีให้เลือกใช้ตั้งแต่ขนาดการทำความร้อน 20-100 kW เพื่อสนองตอบความต้องการของลูกค้าและผู้ประกอบการที่ต้องใช้น้ำร้อนในอุตสาหกรรมหรือธุรกิจที่หลากหลาย แต่ยังคงช่วยประหยัดพลังงานในกระบวนการผลิตน้ำร้อนตามความต้องการการใช้งานของลูกค้า

HPAT060-100

HPAT02-30

TRANE
HVAC Parts & Supplies

Spare Parts *Updated*

Trane HVAC Parts & Supplies

เราคือทุกความต้องการเรื่องอุปกรณ์สำหรับระบบปรับอากาศของคุณ

ใช้อะไหล่แท้ของ ‘เทรน’ แล้ว....

- มั่นใจในคุณภาพ เพราะผ่านการรับรองมาตรฐานการผลิตจากโรงงานว่า *‘ทุกชิ้นได้มาตรฐาน ปลอดภัย คุณภาพสูง’* ด้วยระบบสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสถิต
- มีการรับประกันสินค้า กรณีสินค้าเสีย สามารถเคลมได้ฟรี เมื่ออยู่ในระยะเวลาการรับประกัน
- มีบริการหลังการขาย ด้วยทีมงานที่มีประสบการณ์

คุณรู้หรือไม่ ?

- การเลือกใช้อะไหล่ที่มีราคาถูก ไม่ได้มาตรฐานที่หาซื้อได้ทั่วไปตามท้องตลาด อาจส่งผลร้ายแรงกว่าที่คุณคิด

- อายุการใช้งานสั้น ทำให้เสียทั้งเงิน และเวลาในการหาซื้อใหม่เมื่อเกิดความเสียหาย
- ไม่ผ่านการรับรองมาตรฐานจากผู้ผลิต อันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน

‘ทุกครั้งที่ตัดสินใจเลือกอะไหล่ ต้องเลือกที่ได้มาตรฐานจากผู้ผลิตที่ได้รับความเชื่อถืออย่างยาวนาน’

▷ อะไหล่แท้สำหรับระบบปรับอากาศเพื่อที่พักอาศัย และพาณิชยกรรม

'อะไหล่แท้ของเทรน คุณภาพสูง พร้อมรับประกันมอเตอร์ทุกรุ่น 1 ปี'

▷ อะไหล่อื่นๆ เกี่ยวกับสารทำความเย็น

▷ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิสำหรับระบบปรับอากาศ

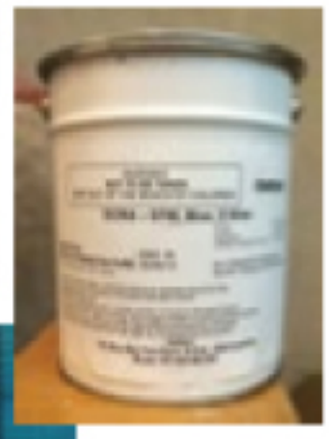
อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิหลากหลายรูปแบบให้เลือกใช้ตามความต้องการ สำหรับระบบปรับอากาศเพื่อที่พักอาศัย พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และคอยล์น้ำซึ่งบรรจุในกล่องมาตรฐานของเทรน พร้อมรับประกันสินค้า 1 ปี

▷ ผลิตภัณฑ์ Starter Panel และอุปกรณ์ปรับความเร็วมอเตอร์รุ่น TR200

Starter panel ที่คุณสามารถเลือกเองได้ง่ายๆ เพียงระบุโมเดลเครื่องปรับอากาศหรือสั่งผลิตตามแบบที่คุณต้องการ โดยเฉพาะใช้ได้กับเครื่องปรับอากาศที่เป็นคอยล์น้ำยา และคอยล์น้ำ อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในจัดทำตามมาตรฐานสากลและมีบริการหลังการขาย โดยช่างผู้ชำนาญการด้านระบบปรับอากาศของแผนกอะไหล่เทรน

▷ ผลิตภัณฑ์เคลือบคอยล์ป้องกันการกัดกร่อน สำหรับระบบปรับอากาศโดยเฉพาะ

ผลิตภัณฑ์เคลือบคอยล์ TR-DTM สำหรับระบบปรับอากาศโดยเฉพาะ เพื่อปกป้องคอยล์จากการผุกร่อนสำหรับการใช้งานในพื้นที่ติดชายทะเล และผลิตภัณฑ์เคลือบคอยล์ TR-DTM ได้ผ่านการรับรองคุณภาพจากสถาบันทางวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศอีกด้วย



Certificates :
ASTM B117 Neutral Salt Sprey Test (≤ 10,000 hrs.)
ASTM G85 Modified Salt Test (≤ 3,000 hrs.)
ASTM G21-Antimicrobial & G22-Fungi resistance tests (PASS)
ASTM 5894 UV Resistance (PASS)

▷ ผลิตภัณฑ์วาล์ว และอุปกรณ์ติดตั้งสำหรับระบบปรับอากาศ

วาวล์ควบคุม Trane และ Belimo มีให้คุณเลือกสรรหลากหลายประเภทตามความต้องการ และรับประกันนานสูงสุด 5 ปี เช่น PICCV (Pressure Independent Characterised Control Valve, EPIV (Electronic Pressure Independent, EV (Energy Valve) ที่ช่วยให้ระบบกระจายน้ำเย็นภายในอาคารมีประสิทธิภาพสูงสุด

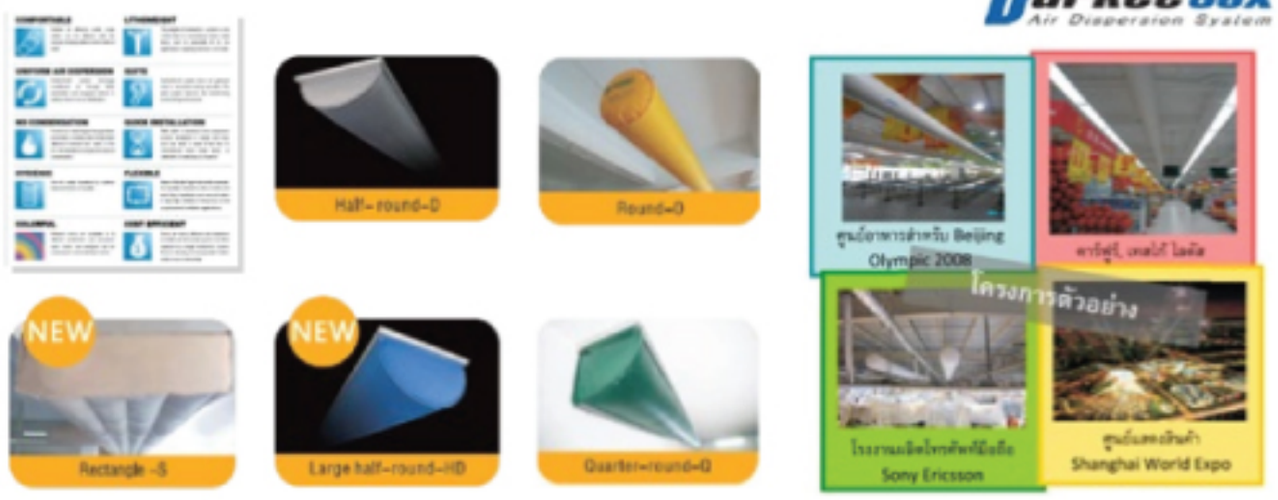
▷ ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ PLC และเซ็นเซอร์

ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ Siemens, Carel, Kele หรือ Huba เรามีพร้อมให้คุณได้เลือกใช้สำหรับการออกแบบตามความต้องการของคุณได้อย่างแท้จริง

▷ ผลิตภัณฑ์ท่อลมผ้า (Fabric Duct)

ท่อลมผ้าเป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีที่ทันสมัยกว่า และสามารถเลือกใช้แทนระบบท่อลมสังกะสีที่ต้องหุ้มฉนวน เพราะมีคุณสมบัติพิเศษเหนือกว่า ดังนี้

- *ให้การกระจายลมสม่ำเสมอ ให้ลมเย็นสบายกว่า*
- *ไม่ต้องหุ้มฉนวน และไม่เกิดหยดน้ำกลั่นตัว*
- *ติดตั้งง่าย และรวดเร็วกว่า*
- *มั่นใจในคุณภาพสินค้าด้วยการรับประกันนาน 15 ปี*
- *มีแบบ และสีสันสวยงาม เลือกได้ตามต้องการ*
- *น้ำหนักเบาเพียง 1/40 ของท่อลมสังกะสี*
- *ทำงานเงียบ ไม่มีเสียงรบกวน*
- *ซักล้างได้ง่าย เพื่อสุขภาพและอนามัยที่ดี*
- *เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม*
- *คุ้มค่าในการลงทุนมากกว่า เมื่อเทียบกับท่อลมสังกะสี*



เหมาะกับโครงการซุปเปอร์มาร์เก็ต ห้างสรรพสินค้า โรงงานอุตสาหกรรม หอประชุม ศูนย์แสดงสินค้า โรงยิม สระว่ายน้ำ โรงอาหาร ฯลฯ

▷ ผลิตภัณฑ์สารทำความเย็น (Refrigerant)

สารทำความเย็น R-22, R-143a, R-141b, R-410a, R-404a และ RS-44 เป็นสารทำความเย็นที่สามารถใช้งานได้ทุกประเภท ไม่ติดไฟ, ไม่ทำลายโอโซน และยังผ่านการทดสอบมาตรฐาน AFEAS (Alternative Fluorocarbon Environmental Acceptability Study) อีกด้วย

▷ ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Trane Care *Service*

TRANE
Building Services

THERMAL SCAN PROGRAM
โปรแกรมตรวจสอบความร้อน

ความร้อนหรือกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของระบบปรับอากาศสามารถทำอันตรายต่อคอมเพรสเซอร์
และประสิทธิภาพการทำงานของระบบทั้งหมด รวมถึงวิศวกรหรือผู้ดูแลระบบของคุณด้วยเช่นกัน
"โปรแกรมการตรวจสอบความร้อน" ของ **Trane Care Service** เป็นอีกหนึ่งทางเลือก
ของการดูแลรักษาและป้องกันอันตรายที่คุ้มค่า ป้องกันค่าใช้จ่ายอีกมากมาย
ที่อาจเกิดขึ้นได้กับธุรกิจของท่าน เพราะโปรแกรมนี้จะช่วยให้ผู้ดูแลระบบ
และอุปกรณ์ต่างๆในระบบปรับอากาศสามารถตรวจสอบ
และป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับคอมเพรสเซอร์
ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาพถ่ายความร้อนด้วยกล้องอินฟาเรดที่มีความละเอียดสูง (Thermo scan) ของเทรนที่มีความแม่นยำและตรวจสอบได้ โดยละเอียดนี้ เป็นวิธีเพิ่มประสิทธิภาพให้กับงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) การตรวจหาความร้อนในระบบไฟฟ้าทั้งแรงสูง และแรงต่ำ เช่น สายส่งแรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้าภายในตู้ MDB และเครื่องจักรต่างๆ โดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญของ Trane Care จะนำรายงานการตรวจวัดมาวิเคราะห์ เพื่อค้นหาระดับค่าความร้อนในชิลเลอร์รุ่นต่างๆ หลังจากนั้นวิศวกรจะแนะนำและวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาให้กับระบบของคุณได้อย่างคุ้มค่าและตรงจุด

TRANE
Building Services

ประโยชน์ของโปรแกรมตรวจสอบความร้อน จาก Trane Care Service

1 ลดการหยุดการทำงานของเครื่องจักรแบบไม่มีการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ หรือ เชิงป้องกันได้

2

เพิ่มประสิทธิภาพการใช้เวลาทำงานของเจ้าหน้าที่บำรุงรักษาตามสถิติเจ้าหน้าที่ บำรุงรักษาใช้เวลาทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรเพียง 2 ชั่วโมงต่อการทำงาน 8 ชั่วโมง เพราะมีงานที่ต้องแก้ไข ปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรภายในสายการผลิตอยู่เป็นประจำ ทั้งๆที่งานเหล่านี้สามารถลดได้ทันทีหากมีการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ หรือเชิงป้องกัน ซึ่งจะทำให้เวลาทำงานที่ไม่ใช่งานแก้ไขของเจ้าหน้าที่เพิ่มขึ้น 75%-85%

3 เพิ่มผลผลิต

4

ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาด้วยโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ หรือ เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) บางครั้งคุณจะพบว่ามีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น 10%-15% ในช่วงแรก ซึ่งเป็นผลจากการตรวจพบสิ่งบกพร่องต่างๆในระบบ แต่เมื่อข้อบกพร่องได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ค่าใช้จ่ายจะลดลงได้มากถึง 35%-60%

providing insights for today's hvac system designer

Engineers Newsletter

ตอนที่ 1

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำงานและประสิทธิภาพของระบบทำน้ำเย็นจากการใช้ VSD

The Impact of VSDs on Chiller Plant Performance

The efficiency of various chiller plant designs and operation strategies is a hot industry topic. A recent five-part series in the *ASHRAE* Journal provided an excellent process for designing an efficient modern chiller plant.

Also reverberating through the industry is the concept of the all-variable-speed chiller plant. With the popularity and falling prices of variable-speed drives (VSDs), the sentiment of SOAV (Slap On A VSD) has ramped up. While investing in a VSD on chiller plant components typically results in energy savings, the magnitude of savings and the payback can vary significantly.

The purpose of this *Engineers Newsletter* is to compare the impact of the addition of VSDs to various chiller plant components under a few different design and control conditions. It is our hope that it will provoke plant designers to explore the range of plant design and control possibilities on future projects.

การออกแบบและรูปแบบการใช้งานระบบทำน้ำเย็นนั้นมีความหลากหลาย ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของระบบทำน้ำเย็น อีกทั้งเป็นประเด็นสำคัญที่กำลัง ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในวงการอุตสาหกรรมปรับอากาศในปัจจุบัน

ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมานั้น วารสาร ASHRAE ได้มีการกล่าวถึงกระบวนการออกแบบระบบเครื่องทำน้ำเย็นสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีเยี่ยม

ประเด็นหนึ่งที่มีการกล่าวถึงกันอย่างแพร่หลาย คือ การใช้ระบบปรับลดรอบความเร็วรอบมอเตอร์ (VSD) ในระบบทำน้ำเย็น อันเป็นผลมาจากความนิยมที่เพิ่มมากขึ้น และราคาที่ลดลงของ VSD ที่ทำให้เกิดความสนใจอย่างแพร่หลาย โดยทั่วไปแล้ว การลงทุนใช้ VSD กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบทำน้ำเย็นจะสามารถช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานได้ แต่ทว่าผลประหยัดที่ได้รับรวมถึงผลตอบแทนจากการลงทุนก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบถึงผลที่เกิดขึ้นจากการเลือกใช้ VSD กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบทำน้ำเย็น ภายใต้ข้อกำหนดการออกแบบและควบคุมที่มีความแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละกรณี ผู้เขียน คาดหวังว่าบทความนี้จะช่วยสร้างความเข้าใจให้กับผู้ออกแบบถึงความเป็นไปได้ในการออกแบบระบบทำน้ำเย็นและระบบการควบคุมที่เหมาะสมสำหรับโครงการในอนาคตต่อไป

The Analysis

To provide enough diversity to make this a useful analysis, the following examples will be analyzed.

Building Types:

- Chicago office with economizer
- Memphis hospital no economizer
- Miami office no economizer

Base Chiller Plant Configurations:

Chilled-water conditions	56°F - 42°F (1.7 gpm/ton)
Condenser water flow conditions	85°F - 94.4°F (3 gpm/ton)
Cooling tower cell per chiller	(38.21 gpm/hp)
Condenser water pump per chiller	(19W/hp)
1, 2, and 3 constant-speed chillers	(0.567 kW/ton)
Fixed tower setpoint control	85°F
ASHRAE 90.1-2010 Path A compliant	

[1] Per ASHRAE 90.1 2007 - Appendix G Baseline Building

การวิเคราะห์

ข้อกำหนดและขอบเขตของการวิเคราะห์ได้กำหนดขึ้น เพื่อให้การวิเคราะห์นี้มีความหลากหลายมากเพียงพอ และสรุปผลให้เกิดประโยชน์สูงสุดดังต่อไปนี้

ลักษณะอาคาร:

- อาคารสำนักงานที่ชิคาโก ระบบมีอีโคโนไมเซอร์
- โรงพยาบาลที่เมมฟิส ระบบไม่มีอีโคโนไมเซอร์
- อาคารสำนักงานที่ไมอามี่ ระบบไม่มีอีโคโนไมเซอร์

ข้อกำหนดระบบทำน้ำเย็น (กรณีฐาน) ที่ใช้ในการวิเคราะห์:

อุณหภูมิน้ำเย็นและอัตราการไหล	56°F - 42°F (1.7 gpm/ton)
อุณหภูมิน้ำคอนเดนเซอร์และอัตราการไหล	85°F - 94.4°F (3 gpm/ton)
หอผึ่งเย็น	(38.21 gpm/hp)
ปั๊มน้ำคอนเดนเซอร์	(19 W/hp)
ประสิทธิภาพเครื่องทำน้ำเย็นแบบความเร็วคงที่	(0.567 kW/ton)
อุณหภูมิน้ำหอผึ่งลมเย็น	85°F
มาตรฐาน ASHRAE 90.1-2010 Path A	

[1] ตามมาตรฐาน ASHRAE 90.1-2007 - Appendix G Baseline Building

© 2013 Trane, a business of Ingersoll Rand. All rights reserved.

Alternatives: From these base conditions the analysis will consider:

- optimized control sequences,
- the addition of VSDs to various components, and
- near-optimum system design conditions.

Because several of the optimized control strategies considered are difficult to analyze in commercially available energy modeling software, a custom program was created to perform the analysis. It utilizes multivariable quadratic chiller modeling algorithms and the ASHRAE cooling tower performance model, deviating from design setpoints only where specified to evaluate optimized control. The modeling program performs an 8760 hour analysis using TMY3 weather files.

The resulting energy performance is reported as *annualized kW/ton*. This value is calculated by dividing total annual chiller plant kWh by total annual system ton-hrs. It represents a year-long average of the chiller plant's performance.

Finally, it is important to note that in order to maintain a reasonable scope for this analysis, we considered the energy consumption of only chiller and heat rejection equipment (condenser pump and tower fan).

ทางเลือกในการวิเคราะห์:

จากข้อกำหนดระบบทำน้ำเย็นกรณีฐานข้างต้นจะนำมาวิเคราะห์โดยพิจารณาจากขอบเขตดังต่อไปนี้:

- ลำดับการควบคุมที่เหมาะสม
- VSD ที่นำมาใช้ในอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบน้ำเย็น
- สภาวะการออกแบบระบบให้ใกล้จุดการทำงานที่เหมาะสมที่สุด

เนื่องจากกลยุทธ์ในการควบคุมระบบให้เหมาะสมที่สุดมีความหลากหลาย ทำให้ยากในการวิเคราะห์โดยโปรแกรมจำลองทางด้านพลังงานที่วางจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป ดังนั้นโปรแกรมจำลองพลังงานจึงถูกพัฒนาขึ้นมาโดยเฉพาะ เพื่อการวิเคราะห์ในบทความนี้

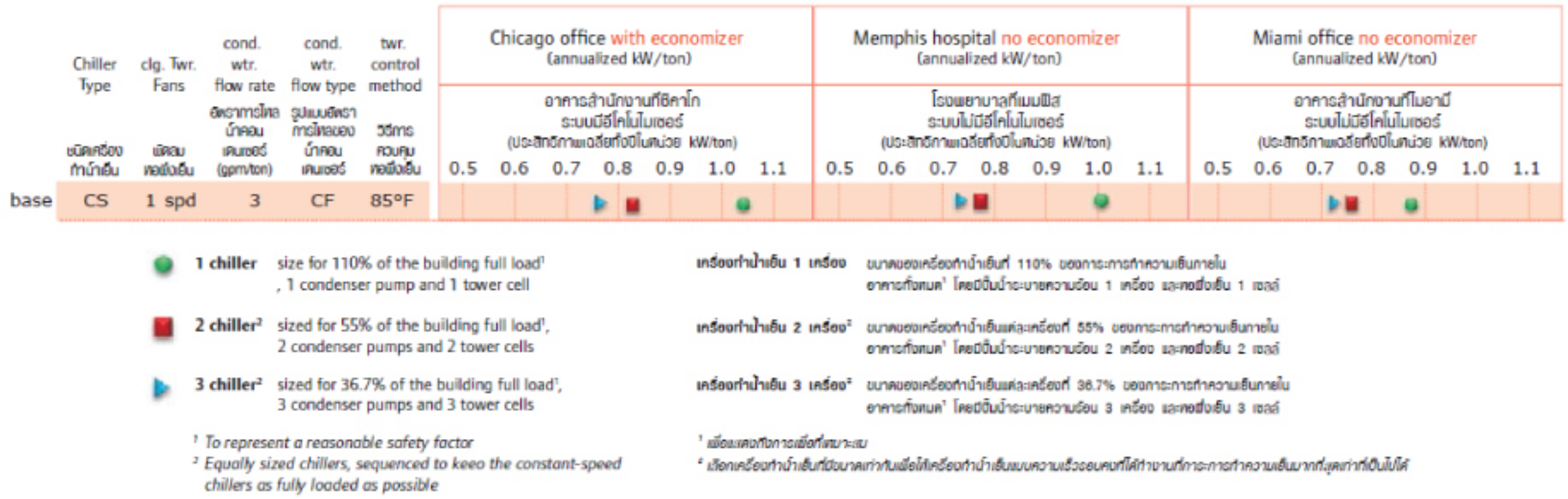
โปรแกรมนี้ได้ใช้อัลกอริธึ่มแบบจำลองระบบน้ำเย็นผ่านสมการกำลังสองหลายตัวแปร (Multivariable quadratic chiller modeling algorithms) และแบบจำลองการทำงานหอผึ่งเย็นตามข้อกำหนดและมาตรฐานของ ASHRAE ซึ่งจะแตกต่างจากค่าออกแบบที่กำหนดเพื่อที่จะประเมินหาจุดการทำงานที่เหมาะสม และโปรแกรมนี้ได้จำลองการวิเคราะห์การทำงานที่ 8,760 ชั่วโมง โดยใช้ค่าภูมิอากาศ TMY3 จากโปรแกรมจำลองพลังงาน

ผลลัพธ์ของการจำลองที่ได้จะนำมาคิดเป็น kW/ton ทั้งปี ค่า kW/ton นี้จะคำนวณมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมทั้งปีในหน่วย kWh หารด้วยความเย็นรวมที่ได้ทั้งปีในหน่วย ton-hrs ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของระบบทำน้ำเย็นตลอดทั้งปี

สุดท้ายนี้ ประเด็นสำคัญที่จะต้องตระหนักในการวิเคราะห์นี้คือ พิจารณาเฉพาะการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นและอุปกรณ์ส่วนระบายความร้อน (ซึ่งได้แก่ ปั๊มน้ำคอนเดนเซอร์และหอผึ่งเย็น) เท่านั้น

Figure 1. Base case system performance in annualized kW/ton

รูปที่ 1. ประสิทธิภาพระบบทำน้ำเย็น (kW/ton) เฉลี่ยทั้งปีของกรณีฐาน



The Base Case. Figure 1 represents our base case for this EN comparison—performance of an all constant speed system operating with a cooling tower setpoint of 85°F. The left side of the table shows the plant configuration and operating conditions. Table abbreviations represent the following:

แบบจำลองกรณีฐาน รูปที่ 1 เป็นแบบจำลองที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็นและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ไม่ได้ติดตั้ง VSD แต่อย่างใด โดยตั้งค่าอุณหภูมิน้ำระบายความร้อนที่ออกจากหอผึ่งเย็นคงที่ที่ 85°F และนำมาใช้เป็นกรณีฐานเพื่อเปรียบเทียบกับกรณีอื่น ๆ ด้านซ้ายของตารางจะแสดงข้อมูลของระบบน้ำเย็นที่ใช้ในการจำลอง อักษรย่อที่ใช้ในตารางข้างต้น จะมีความหมายดังต่อไปนี้:

CS	constant speed
VS	variable speed
1 spd	single speed
3 gpm/ton	high flow rate
2 gpm/ton	near optimal flow rate
CF	constant flow
VF	variable flow
85°F	constant leaving water setpoint
Opt	real-time optimized tower water temp. control

The energy performance results for each location and building type are shown on the right in terms of annualized performance of kW/ton.

For the two- and three-chiller examples, the lag chillers are cycled off as soon as the plant load allows. In an all constant speed system, if the lag chillers are left on at lower loads, the annualized plant performance will be worse, approaching or equaling the energy use of the single-chiller system.

Observations. From this base case analysis we can make two observations.

- First, the use of multiple chillers significantly decreases the energy use of the plant, with the greatest impact seen in going from one chiller to two. This occurs because at many part-load hours, half or more of the pump and fan energy can be cycled off. This results in a much better balance of chiller, pump and fan power relative to the cooling load. At many part-load hours, one or more chillers also can be cycled off, allowing the remaining chillers to operate at a more efficient load point.
- Second, the annual plant efficiency for the Chicago location looks worse than the others. As chillers are added, the difference becomes less. There are two significant reasons.
  - Even with airside economizer operation, the Chicago office has a higher percentage of hours operating at lower loading on the chillers. With the entering condenser water being controlled to 85°F, the increased low load kW/ton of the constant-speed chiller(s) and high relative condenser pump power results in worse system efficiency at low-load hours.
  - At low loads there are fewer tons across which to distribute the high flow/high level of condenser pump energy, resulting in a more pronounced negative effect on the system annualized performance.

CS	ระบบแบบความเร็วรอบคงที่
VS	ระบบแบบแปรปลี่ยนความเร็วรอบ
1 spd	ความเร็วรอบคงที่ 1 ระดับ
3 gpm/ton	อัตราการไหลของน้ำระบายความร้อนสูง (3 gpm/ton)
2 gpm/ton	อัตราการไหลของน้ำระบายความร้อนที่ใกล้เคียงค่าที่เหมาะสมที่สุด (2 gpm/ton)
CF	อัตราการไหลแบบคงที่
VF	อัตราการไหลแบบแปรเปลี่ยน
85°F	อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนที่ออกจากหอผึ่งเย็นคงที่ที่ 85°F
Opt	ควบคุมอุณหภูมิน้ำระบายความร้อนที่ หอผึ่งเย็นให้เหมาะสมที่สุดแบบต่อเนื่อง

ประสิทธิภาพพลังงานโดยเฉลี่ยทั้งปีของระบบทำน้ำเย็นสำหรับอาคารที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่จะแสดงอยู่ทางด้านขวาของตารางในหน่วย kW/ton

ในกรณีที่มีเครื่องทำน้ำเย็น 2 หรือ 3 เครื่องในระบบเครื่องทำน้ำเย็น เครื่องทำน้ำเย็นส่วนเกินจะหยุดการทำงานตามโหลดภายในอาคารที่ลดลงในระบบทำน้ำเย็นแบบความเร็วคงที่ (ไม่ได้ติดตั้ง VSD) ถ้าเครื่องทำน้ำเย็นทั้งหมดยังคงทำงานอยู่ที่ภาระโหลดน้อย ๆ จะส่งผลให้ประสิทธิภาพโดยรวมของทั้งระบบแย่กว่า หรือเพียงใกล้เคียงค่าประสิทธิภาพของกรณีที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็นเพียงเครื่องเดียว

ข้อสังเกต จากการวิเคราะห์แบบจำลองกรณีฐานจำนวน 2 ข้อ มีดังต่อไปนี้

- อันดับแรก ระบบทำน้ำเย็นที่มีจำนวนเครื่องทำน้ำเย็นมากกว่า 1 เครื่องจะใช้พลังงานโดยรวมน้อยกว่าระบบทำน้ำเย็นที่มีเครื่องทำน้ำเย็นแค่ 1 เครื่องอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจะดูได้จากผลที่แสดงในตารางข้างต้น อันเป็นผลมาจากจำนวนชั่วโมงเป็นจำนวนมากของการทำงานภายใต้สภาวะโหลดทำความเย็นบางส่วน (พาร์ตโหลด) ส่งผลให้พลังงานที่ใช้ในส่วนของปั๊มน้ำและพัดลมสามารถลดลงได้กว่าครึ่ง ซึ่งทำให้เกิดการใช้พลังงานที่สมดุลย์ระหว่างเครื่องทำน้ำเย็น ปั๊มน้ำ และพัดลมที่หอผึ่งเย็น และสอดคล้องกับโหลดภายในอาคารที่แปรเปลี่ยนไป เราสามารถปิดเครื่องทำน้ำเย็นสามารถลงไปได้ 1 เครื่องหรือมากกว่านั้น ตามภาระโหลดภายในอาคารที่ลดลง และส่งผลให้เครื่องทำน้ำเย็นที่ทำงานเหลืออยู่จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- อันดับสอง ประสิทธิภาพระบบทำน้ำเย็นที่เมืองชิคาโก้ ดูแย่กว่าเมื่อเทียบกับกรณีเมืองอื่น ๆ เมื่อเครื่องทำน้ำเย็นที่เดินในระบบมีจำนวนมากขึ้น จะทำให้ความแตกต่างทางด้านประสิทธิภาพในกรณีเมืองต่าง ๆ ลดลง หรือมีความใกล้เคียงกันมากขึ้น ด้วยเหตุผล 2 ประการ ดังนี้
  - แม้ว่าระบบทำน้ำเย็นที่ใช้ในชิคาโก้ จะมีการใช้อีโคโนไมเซอร์ทางด้านระบบส่งลมเย็น แต่ทว่าอาคารนั้นยังมีชั่วโมงการทำงานที่ภาระโหลดต่ำมากกว่ากรณีอื่น ๆ ภายใต้สภาวะที่อุณหภูมิน้ำคอนเดนเซอร์เข้าเครื่องทำน้ำเย็นมีอุณหภูมิ 85°F คงที่ การใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นของเครื่องทำน้ำเย็นแบบความเร็วรอบคงที่และปั๊มน้ำคอนเดนเซอร์ส่งผลให้ประสิทธิภาพทั้งระบบแย่ลงที่ภาระโหลดต่ำ ๆ

  ที่ภาระโหลดต่ำ ๆ นั้น ปั๊มน้ำคอนเดนเซอร์ยังคงใช้พลังงานเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ประสิทธิภาพทั้งระบบแย่ลง

โปรดติดตามตอนต่อไปฉบับหน้า...

Trane *Activities*

"ทำป้ายของขวัญปีใหม่ด้วยมือ เพื่อคนที่คุณรัก"

1

2

3

เทรน (ประเทศไทย)

บริษัท แอร์โค จำกัด ชั้น 30-31 อาคารวานิช 2
เลขที่ 1126/2 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงมักกะสัน เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทร. 0 2704 9999, 0 2704 9797
www.tranethailand.com

info@tranethailand.com
facebook/TraneThailand