Trane Thailand e-Magazine

MARCH 2017 : ISSUE 50

พัลลภ เตชะสุวรรณ์
Thailand Country
General Manager

การทำธุรกิจในปัจจุบันนั้น ‘ความร่วมมือ’ เป็นเรื่องสำคัญอันดับต้นๆ การที่จะทำงานสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลได้นั้น ต้องอาศัยความร่วมมือกันของผู้ที่มีความชำนาญแต่ละด้านทำหน้าที่ของตนเองเพื่อผนวกรวมเป็นงานที่ดีขึ้นมาได้ ไม่ว่าจะในระดับองค์กรหรือระดับประเทศก็ตาม จะเห็นได้ว่าโครงการพัฒนาสาธารณูปโภคของประเทศเราในยุคนี้ รัฐบาลดำเนินการในรูปแบบ PPP : Public Private Partnership คือ โครงการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน อาทิ โครงการก่อสร้างมอเตอร์เวย์ 3 สายใหม่ ได้แก่ สายพัทยา-มาบตาพุด, สายบางปะอิน-นครราชสีมา และสายบางใหญ่-กาญจนบุรี โครงการรถไฟเชื่อมต่อสนามบินดอนเมือง-สนามบินสุวรรณภูมิ-สนามบินอู่ตะเภา โครงการรถไฟฟ้าสายสีชมพู (ช่วงแคราย–มีนบุรี) และสายสีเหลือง (ช่วงลาดพร้าว–สำโรง) โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินส่วนต่อขยาย (ช่วงหัวลำโพง–บางแค และช่วงบางซื่อ–ท่าพระ) เป็นต้น โดยการดำเนินงานในลักษณะ PPP นอกจากจะช่วยเพิ่มเม็ดเงินลงทุนแล้ว ยังเพื่อขับเคลื่อนโครงการต่างๆ ให้กระจายทั่วถึงยังภูมิภาคต่างๆ และช่วยให้บริการมีประสิทธิภาพ คุ้มค่ากับต้นทุนมากกว่าการที่ภาครัฐดำเนินการเองทั้งหมด ซึ่งคาดว่าประเทศไทยจะมีการพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้นครับ

และเทศกาลสงกรานต์ที่กำลังจะมาถึงนี้ การเดินทางกลับบ้าน การกิน-จับจ่าย และการท่องเที่ยว นอกจากจะช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศแล้ว ยังช่วยเพิ่มดัชนีความสุขให้กับคนไทย ผมขอให้ทุกท่านท่องเที่ยวกันอย่างสนุกสนาน แบ่งปันความสุขให้คนรอบข้าง และเดินทางปลอดภัยกันทุกท่านครับ....

สำหรับเนื้อหาใน e-Magazine ฉบับนี้ เราขอนำเสนอความสำคัญของการเคลือบสารปกป้องคอยล์ เพื่อยืดอายุการใช้งานเครื่องปรับอากาศ และเพิ่มประสิทธิภาพการทำความเย็น รวมถึงสาระความรู้เกี่ยวกับระบบปรับอากาศต่างๆ ท่านสามารถติดตามต่อได้ในฉบับครับ....

SUMMER

Content

2 page Blue fin coating
เสริมทัพความทนทานให้แอร์คุณ

3 page WATER COOLED SERIES R
INSTALLATION GUIDE

5 page multiple-zone VAV systems
Finding the Right Balance for VAV Energy Savings
(the end)

@tranethailand FB/tranethailand www.tranethailand.com

Ingersoll Rand

Blue fin coating

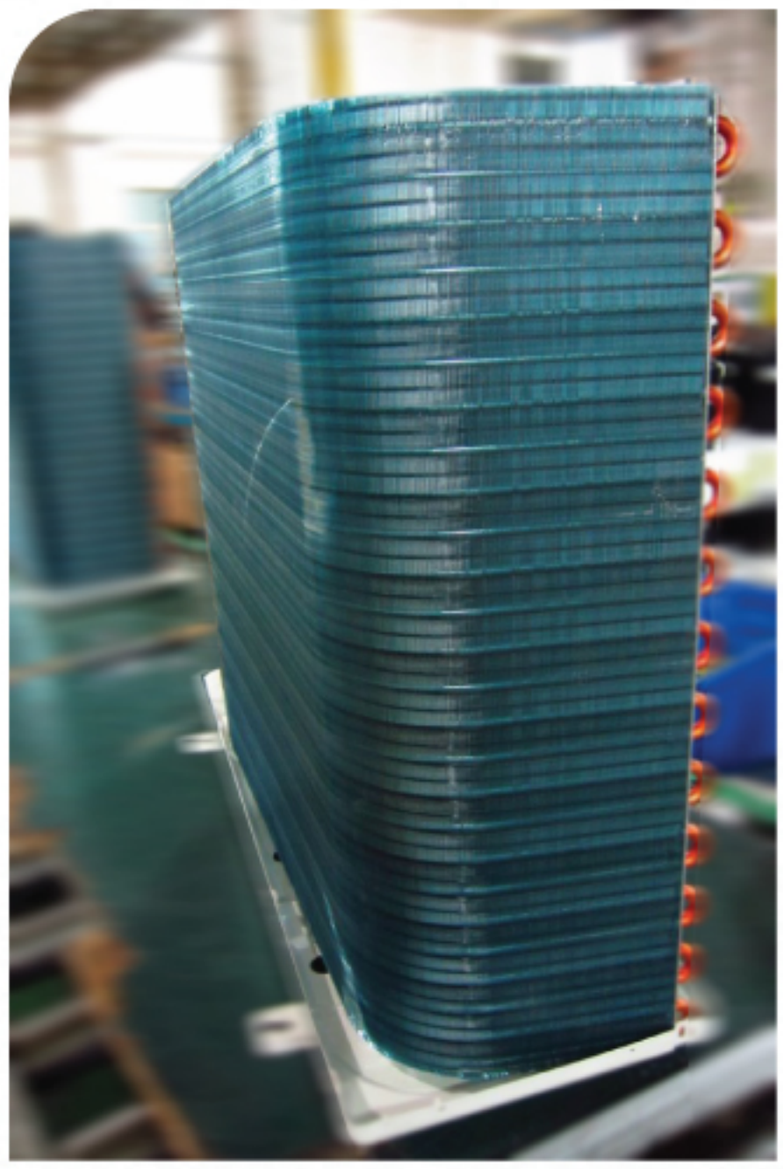
เสริมทัพความทนทานให้แอร์คุณ

การพัฒนาเครื่องปรับอากาศทุกวันนี้ ผู้ผลิตหลายรายอาจมุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีแปลกใหม่เพื่อมาดึงดูดใจผู้บริโภค แต่ไม่ได้คำนึงถึงในแง่มุมความทนทานของเครื่องปรับอากาศเท่าที่ควร และชิ้นส่วนสำคัญในการทำความเย็นให้เครื่องปรับอากาศก็คือ ‘คอยล์’

‘คอยล์’ ในแฟนคอยล์ยูนิต ทำหน้าที่ถ่ายเทความร้อนจากภายในห้อง ไปสู่สารทำความเย็นภายในระบบ และเปลี่ยนเป็นลมเย็นปล่อยออกไปสู่ห้องเพื่อให้ความเย็นสบาย ส่วน ‘คอยล์’ ในคอนเดนซิ่งยูนิต ทำหน้าที่นำความร้อนจากการทำความเย็นภายในห้องออกสู่บรรยากาศภายนอก

‘เทรน’ ให้ความสำคัญในการพัฒนาเครื่องปรับอากาศของเราให้มีประสิทธิภาพการทำความเย็นสูง รวมทั้งมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน เราจึงออกแบบให้คอยล์ทำความเย็น (แฟนคอยล์) และคอยล์ระบายความร้อน (คอนเดนซิ่ง) ของเครื่องปรับอากาศ ‘เทรน’ แบบติดผนัง (Wall Type) รุ่น Passio และ Passio Inverter มีการเคลือบสาร Blue Fin (Hydrophilic) เพื่อช่วยเสริมทัพความทนทานให้นานยิ่งขึ้น

การเคลือบสาร Blue Fin ที่คอยล์มีประโยชน์ และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้เครื่องปรับอากาศได้อย่างไร?



▌การเคลือบสาร Blue Fin ในแฟนคอยล์ :
ช่วยลดการเกาะตัวของน้ำกลั่นตัวบริเวณผิวคอยล์ ทำให้คอยล์แลกเปลี่ยนความร้อนได้เต็มประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยป้องกันการเกิดสนิมและยืดอายุการใช้งาน

▌การเคลือบสาร Blue Fin ในคอนเดนซิ่ง :
- ช่วยป้องกันการกัดกร่อนจากน้ำ เช่น น้ำฝน และจากอากาศที่มีสภาพเป็นกรด หรือด่างในระดับอ่อน เช่น บริเวณใกล้โรงงานที่อาจมีสารเคมีปนเปื้อนในอากาศในระดับที่ไม่เข้มข้นนัก หรือบริเวณชายทะเลที่มีไอเค็มของน้ำทะเล
- ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และยืดอายุการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ

ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับคอยล์ ไม่ว่าจะเป็นการผุกร่อน หรือการรั่ว โดยเฉพาะคอยล์ในคอนเดนซิ่งยูนิตที่มีการติดตั้งอยู่ภายนอกตัวอาคาร จึงมีโอกาสเสื่อมสภาพได้มาก จะทำให้ประสิทธิภาพการทำความเย็นน้อยลง หรือพูดง่ายๆ คือ ‘แอร์ไม่เย็น’ ต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ กรณีการเปลี่ยนคอยล์หนึ่งชิ้น ต้องเสียค่าใช้จ่ายเฉพาะอะไหล่ประมาณ 4,000 บาทขึ้นไป ขึ้นอยู่กับขนาดบีทียู
ดังนั้น เครื่องปรับอากาศที่มีการเคลือบ Blue Fin ทั้งแฟนคอยล์ และคอนเดนซิ่งยูนิตจึงช่วยยืดอายุการใช้งานให้คุณให้ความเย็นที่คุ้มค่าและยาวนาน

Trane Care *Service*

WATER COOLED SERIES R
INSTALLATION GUIDE

อุปกรณ์ HVAC ที่ใช้งานในร่ม จะต้องติดตั้งอย่างถูกต้องเพื่อลดปัญหาเสียงรบกวนและลดการสั่นสะเทือนจากอุปกรณ์ ส่งไปยังพื้นอาคารหรือโครงสร้างอาคาร เมื่อมีการเลือกสถานที่ตั้งในอาคาร ควรคำนึงถึงวัสดุของอุปกรณ์ที่ใช้ ทั้งวัสดุที่ใช้ทำฐานรองเครื่องและขาตั้งของเครื่อง

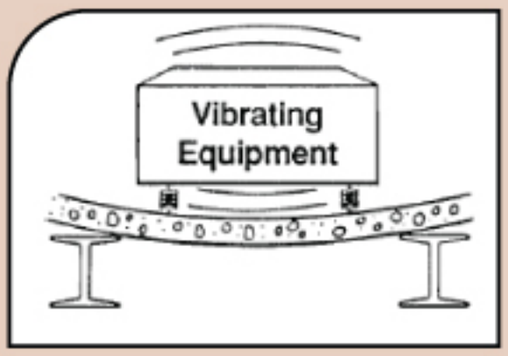
หมายเหตุ : การควบคุมเสียงและการสั่นสะเทือนเป็นสิ่งสำคัญ ควรขอคำปรึกษาโดยตรงกับผู้เชี่ยวชาญด้านอะคูสติก

พื้นที่การติดตั้ง : การป้องกันปัญหาเรื่องเสียงภายในอาคาร ควรหลีกเลี่ยงการติดตั้งเครื่องกลต่างๆ ใกล้กับพื้นที่ ที่เสี่ยงต่อผลกระทบด้านเสียง แนะนำให้ทำการติดตั้งใกล้พื้นที่ ที่ส่วนบริการ อาทิ ห้องเก็บของ ห้องเครื่องจักร เป็นต้น

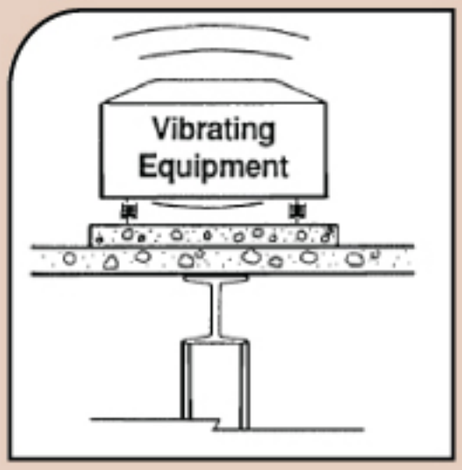
BUILDING STRUCTURE (โครงสร้างอาคาร)

EQUIPMENT ROOM INSTALLATION
การติดตั้งเครื่องชิลเลอร์ในห้องเครื่อง แนะนำให้ทำการวางเครื่องบนพื้นคอนกรีตที่หนา นอกจากนั้น ประตูห้องเครื่องควรมีขอบยาง (GASKETED)และต้องปิดสนิท

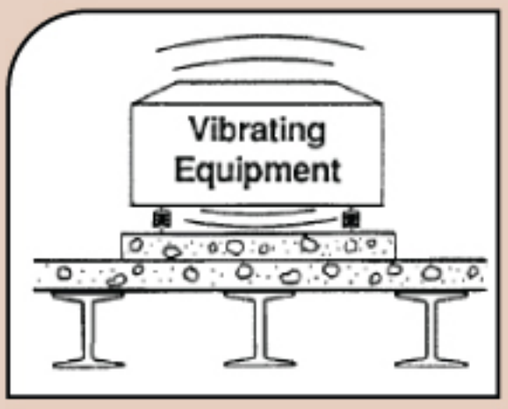
สำหรับตำแหน่งที่ตั้งเครื่องชิลเลอร์ ให้อยู่ตรงกลางห้องเครื่องเพื่อลดโอกาสในการสะท้อนคลื่นเสียง



Poor :
Concentration of equipment weight between beams cause excessive roof deflection and vibration transmission, even for isolated equipment.



Very Good :
A column directly under the equipment gives the roof a very high local stiffness, but some equipment vibration still enters the roof slab.



Good :
Futher addition of housekeeping pad and additional beam adds mass and stiffness to roof.

BASE

ทำการติดตั้งเครื่องบนแท่นอินเนอเธีย (INERTIABASE) หรือติดตั้งเครื่องบนแผ่นยางกันสะเทือน (NEOPRENE PADS) เพื่อลดแรงสั่นสะเทือนที่ส่งผ่านไปยังโครงสร้างอาคาร ISOLATORS สำหรับ SPRING ISOLATORS ไม่แนะนำ เนื่องจากประสิทธิภาพไม่น่าเชื่อถือ เมื่อนำไปใช้กับคอมเพรสเซอร์แบบสกรู

By Technical Support and Training Department

CHILLED WATER PIPING

- PROVIDE FLEXIBLE COUPLINGS AND VIBRATION ISOLATORS FOR THE WATER CIRCULATING PUMP CONNECTIONS TO MINIMIZE THE TRANSMISSION OF SOUND THROUGHOUT THE BUIDLING VIA THE PIPING. (SEE FIGURE 2)

- ISOLATE THE CHILLED WATER PIPING FROM THE CHILLER WITH ELASTOMERIC VIBRATION ELIMINATORS. METAL BRAIDED ELOMINATORS HAVE PROVEN TO BE MUCH LESS EFFECTIVE THAN ELASTOMERIC ISOLATORS IN REDUCING THE VIBRATION TRANSMISSION DUE TO THE HIGHER FREQUENCIES ASSOCIATED WITH SCREW COMPRESSORS. (SEE FIGHURE 2)

- ISOLATE PIPE HANGERS WITH ELASTOMERIC ISOLATORS. DO NO ALLOW THE CHILLER TO SUPPORT THE WEIGHT OF THE CHILLED WATER PIPING! BOTH OF THESE PRECAUTIONS WILL MINIMIZE THE POTENTIAL FOR CAUSING VIBRATION TRANSMISSION TO THE BUILDING. (SEE FIGURE 2)

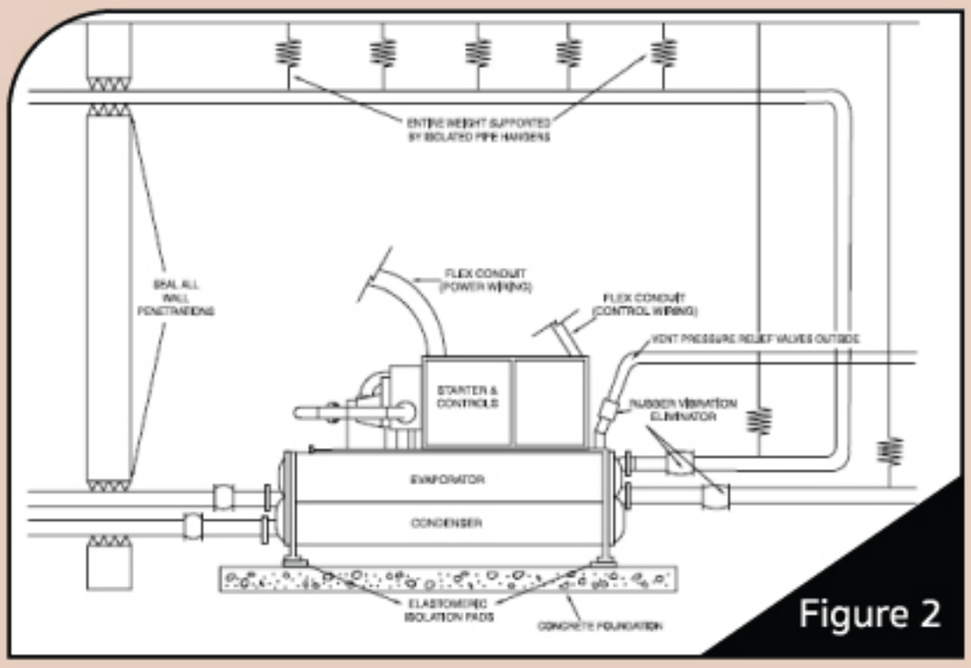


Figure 2

RTHD AND SPRING ISOLATORS RESOLUTION

1. SPRING ISOLATORS โดยปกติไม่แนะนำสำหรับเครื่องชิลเลอร์แบบสกรู และ PUEBLO RTHD จะมาพร้อมกับ NEOPRENE PAD ซึ่งเพียงพอที่นำไปวางไว้ใต้ฐานของเครื่องชิลเลอร์

2. รูที่ฐานของเครื่องชิลเลอร์นั้น มีไว้ใช้สำหรับตอนขนส่งเท่านั้น ซึ่งเครื่องชิลเลอร์ตอนที่ทำการขนส่งจะนำวางบนพาเลทหรือแท่นไม้ สำหรับฐานของเครื่องชิลเลอร์ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับน้ำหนักของเครื่องชิลเลอร์ที่จุดเดียวเหมือนกับเวลาที่ติดตั้ง SPRING ISOLATOR และที่บริเวณขาเครื่องชิลเลอร์เป็นแบบการเชื่อมเป็นจุด (SPOT WELDED) ไม่ได้เชื่อมแบบเป็นแนวยาว หรือมีการเสริมโครงสร้างความแข็งแรงระหว่างขาสำหรับ CHILLER BASE นั้นจะต้องมีการรองรับตลอดทั้งแนวโดย NEOPRENE PAD หรือพื้นที่แข็งแรง เช่น คานรับน้ำหนัก

3. การรองเครื่องชิลเลอร์ด้วยการติดตั้ง SPRING ISOLATORS โดยการยึดติดที่ตำแหน่ง SHIPPING HOLES นั้นไม่แนะนำ การติดตั้งแบบนี้จะทำให้เกิดความเครียดที่จุดต่อของท่อสารความเย็นและที่อีวาปอเรเตอร์และคอนเดนเซอร์ ในส่วนของ RTHD ไม่ได้วางบนเฟรม เหมือนกับ RTAC ดังนั้นถ้าเรากำหนดจุด และวางสปริง 4 มุม หน้าหลังซ้ายขวา โดยไม่วางบนเฟรม/I-BEAM SUPPORT ชิ้นส่วนข้อต่อหน้าจะมีโอกาสได้รับแรงเค้นและเกิดการเสียหายตามมา และขณะเดียวกัน
ถึงแม้ว่าเราจะมีทางเลือกให้วางเครื่องบนโครง/เฟรม I-BEAM SUPPORT เนื่องจากข้อจัด และความจำเป็นตามแต่ละงาน แต่การติดตั้งลักษณะทางโรงงานไม่ได้มีการออกแบบการทดลองทดสอบและมีผลการันตีด้านความผลกระทบอื่นๆ ดังนั้น แนะนำให้พยายามเลี่ยงการติดตั้ง และดำเนินการวางบน ยาง RUBBER PADS ตามข้อกำหนดติดตั้งเครื่องดีที่สุด

4. ถ้ายังคงต้องใช้ SPRING ISOLATORS ควรติดตั้ง SPRING ใต้คาน ซึ่งเป็นคานยาวตลอดทั้งแนวที่รองรับน้ำหนักของเครื่องชิลเลอร์ได้ ลักษณะจะเป็นคาน I-BEAM หรือ RIGID SUPPORT และรูปด้านล่าง เป็นการติดตั้ง SPRING ISOLATOR ที่ไม่ถูกต้อง

By Technical Support and Training Department

Finding the Right Balance for VAV Energy Savings

Considerations for supply-air-temperature reset. The economizer high-limit shutoff setpoint temperature is often used as the setpoint to begin SA temperature reset.

The amount of reset can vary as well. Systems serving zones that require more cooling year-round (e.g. interior conference rooms) should limit the amount of reset, while systems that serve zones with a mixture of heating and cooling typically benefit from higher SA temperatures.

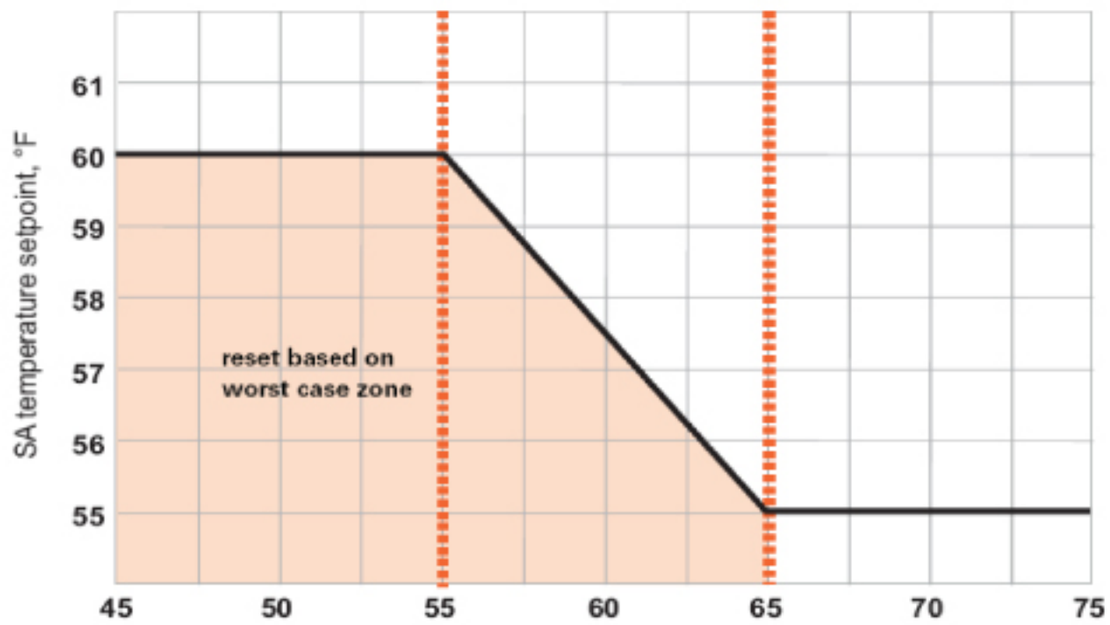
Some designers might choose to monitor indoor space humidity levels as well. When space humidity rises above a specific threshold, say 60 percent RH, the SA temperature is reset downward to increase the dehumidification performed by the cooling coil. Similarly, designers may choose to monitor outdoor dew-point temperature to limit or disable reset during humid weather. For example, when the outdoor air dew-point temperature is greater than 60°F, the SA temperature might not be allowed to reset upward to avoid adding humid air to the spaces.

The ability to automatically disable supply-air-temperature reset during humid outdoor or indoor conditions should alleviate concerns about its implementation negatively affecting occupant comfort.

What do others say about supply-air- temperature reset? The California Energy Commission (CEC) published the "Advanced VAV System Guideline" in October 2003. In it, different SA temperature reset methodologies were evaluated using energy modeling. Based on the results, they stated: "it appears that it is best to reset the supply air temperature upwards until the outdoor air temperature exceeds 65°F or 70°F, then reduce the supply-air temperature to [the minimum] in order to minimize fan energy and rely on the chiller for cooling." [2]

This is reinforced by earlier research from Texas A&M University. In a study, they found that resetting the SA temperature upward during mild weather (below approximately 72°F) was optimal for a VAV system serving a 3-story building [3].

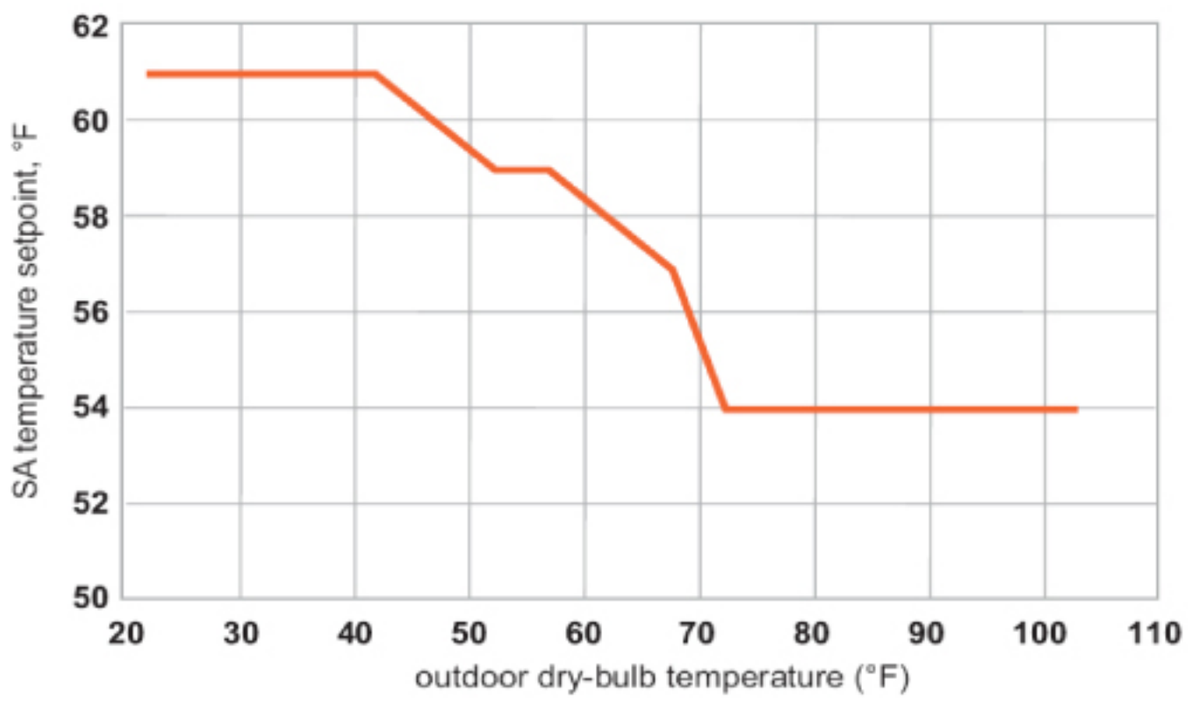
Figure 6. Supply-air-temperature reset based upon outdoor air temperature and VAV damper position



The optimal SA temperature schedule from the study is reproduced as Figure 7.

In both cases, it was found that keeping the SA cold (rather than resetting upward) during warmer weather was more efficient. The CEC guideline concludes that "the recommended control sequence is to lead with supply temperature setpoint reset in cool weather where reheat might dominate the equation and to keep the chillers off as long as possible, then return to a fixed low setpoint in warmer weather when the chillers are likely to be on. During reset, employ a demand-based control that uses the warmest supply air temperature that satisfies all of the zones in cooling."

Figure 7. Optimal SA temperature schedule from Texas A&M University



ASHRAE's Proposed Guideline 36

In January 2014, ASHRAE authorized the creation of Proposed Guideline 36, *High Performance Sequences of Operation for HVAC Systems*, with the purpose to "provide uniform sequences of operation for heating, ventilating, and air-conditioning (HVAC) systems that are intended to maximize HVAC system energy efficiency and performance, provide control stability, and allow for real-time fault detection and diagnostics."

The proposed guideline would provide "detailed sequences of operation" for systems and "functional tests that when performed will confirm implementation of the sequences of operation."

The first public review draft suggested that during the occupied mode, the highest SA temperature for a VAV system should be 65°F in mild and dry climates and 60°F in humid climates. The authors warn that SA temperatures greater than 65°F "may lead to excessive fan energy that can offset the mechanical cooling savings from economizer operation."

The authors suggest when reset should occur for typical outdoor air dry-bulb temperatures:

- The minimum (coldest) SA temperature should be delivered whenever outdoor temperatures are warmer than 70°F.
- The maximum reset SA temperature should be delivered whenever outdoor temperatures are cooler than 60°F.

The proposed guideline also includes a description and example of trim and respond setpoint reset logic. This logic allows requests to reset the SA temperature or static pressure setpoints to be sent to the central controller. Each zone and request type can be assigned an importance multiplier greater than one to increase the rank of the specific zone within the algorithms. Rogue zones are identified using the request-hours data point. The default logic triggers an alarm indicating a rogue zone when a specific zone has run hours exceeding 40 and request-hours greater than 70 percent.

This is consistent with reset based upon outdoor air temperature and VAV damper position, as shown in Figure 6.

This same approach is recommended in the public review draft of ASHRAE Guideline 36 (see sidebar).

Combining supply-air-temperature reset and fan pressure optimization. Some designers might choose to minimize fan power by resetting duct pressure downward first, then raising the SA temperature setpoint later, as discussed in "Reset based upon VAV damper position."

Others might choose to reset both SA temperature and static pressure setpoints simultaneously, as discussed in "Reset based upon outdoor air temperature and VAV damper position." In this case, both SA temperature reset and fan pressure optimization might use the same control point—VAV damper position—to determine operation. Some SA temperature reset strategies use the position of the VAV dampers to determine when to end reset and return the SA temperature to the design setpoint. On the other hand, fan pressure optimization attempts to keep at least one VAV damper nearly wide open to reduce fan energy. These two control loops using the same data could result in some conflicts during operation, so careful programming of the control loops is essential.

Determining when to reset and optimize one system variable before another is complex. The decision could be based upon weather conditions, building loads, HVAC system type, and so on. Designers should consider evaluating options through energy modeling, then coordinate strategies with the controls vendor, programmer, and building operators.

Conclusion

Fan pressure optimization and supply-air temperature reset are both energy conservation measures, prescriptively required by ASHRAE Standard 90.1 (see sidebar). They can be implemented relatively easily with modern controls. Both have been used simultaneously to significantly reduce the energy usage and operational cost of multiple-zone VAV systems. Not using one or both should be the exception. Too often energy savings is left on the table.

By Eric Sturm, applications engineer, Trane. You can find this and previous issues of the Engineers Newsletter at www.trane.com/EN. To comment, send e-mail to ENL@trane.com.

ASHRAE Standard 90.1 Requirements - Supply Air Temperature Reset

ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1 has prescriptively required SA temperature reset for multiple-zone systems for many years. The requirements allow SA temperature to be automatically reset in response to either building load or outdoor air temperature.

Section 6.5.3.4 of the 2013 version of the standard requires the SA temperature be reset by at least "25 percent of the difference between the design SA temperature and the design room air temperature." The standard also permits control of reset based upon zone humidity. Finally, it suggests zones with constant internal loads be designed for the reset SA temperature instead of the design SA temperature.

There are three exceptions to this requirement:

1. Installations in hot and humid climate zones 1A, 2A, and 3A
2. Systems that prevent reheating, recooling, or mixing of heated and cooled SA
3. Systems that source at least 75 percent of the annual energy used for reheat from site-recovered or site-solar energy

So for instance, consider an installation at Flamborough Head on the Yorkshire coast of England where the climate is cool and humid. Here, the design SA temperature is 55°F and the space cooling setpoint temperature is 75°F. The amount of reset needs to be at least 5°F, which is 25 percent of the difference of 20°F. In this case, the controller should be programmed to reset from 55°F to at least 60°F to comply. Because this is a coastal location, the designers may choose to monitor indoor humidity and discontinue reset when indoor relative humidity surpasses a threshold-perhaps 60 percent RH.

ASHRAE Standard 90.1 Requirements - Fan Pressure Optimization

ASHRAE Standard 90.1 has prescriptively required the static pressure setpoint to be reset for VAV systems when the system uses DDC controls and a central/system controller for many years. Section 6.5.3.2.3 of the 2013 version also requires:

- System controls must monitor damper position or "other indicator of need for static pressure"
- Automatic detection of rogue zones and notification of these to the system operator
- Ability for the system operator to remove zones from the reset algorithm

บริษัท แอร์โค จำกัด
เลขที่ 1126/2 อาคารวานิช 2 ชั้น 30-31
ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงมักกะสัน เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทร. 0 2761 1111, 0 2761 1119

@tranethailand
FB/tranethailand
www.tranethailand.com