TRANE

TRANE TECHNOLOGIES

It is

Christmas

in the Heart

that puts

Christmas

in the air

HAPPY NEW YEAR 2022

TRANE

TRANE TECHNOLOGIES

พัลลภ เตชะสุวรรณ์
Thailand Country
General Manager

MERRY CHRISTMAS

& HAPPY NEW YEAR

NOV - DEC 2021 : ISSUE 98

2 การอัพเกรดเครื่องทำน้ำเย็นรุ่น RTHD ด้วยอุปกรณ์ AFD

5 IAQ COIL CLEANER AND PRO-ENZYME PAN TABLET

9 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานเชื้อเพลิงของระบบทำน้ำร้อน

11 ENGINEERS NEWSLETTER Standard and Codes and Wizards...Oh My!

18 มาตรการป้องกัน Covid-19 ในฤดูหนาว และเทศกาลส่งท้ายปี

21 We're Hiring รับสมัครงาน

อีกไม่กี่วัน ก็จะข้ามจากปีเก่า เข้าสู่ปีใหม่ 2022 ซึ่งเป็นปีขาล (เสือ) ผมขอแสดงความยินดีกับทุกท่านที่สามารถผ่านพ้นปีที่เรียกได้ว่าเหน็ดเหนื่อยมากปีหนึ่ง แต่ในเรื่องราวไม่ดีที่เกิดขึ้น กลับมีสิ่งที่ดีเกิดขึ้นมากมาย....พวกเราและเด็กๆ เก่งเทคโนโลยีกันมากขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว พวกเราดูแลรักษาสุขภาพกันมากขึ้น และใช้เวลากับครอบครัวมากขึ้นจากการล็อกดาวน์ พวกเรามีความสุขในการสัญจรบนท้องถนนมากขึ้น เพราะรถติดน้อยลงแบบที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน มลพิษทางอากาศน้อยลงจากการที่ใช้รถยนต์น้อยลง เพราะได้ Work From Home

ในปีใหม่นี้ ไม่ว่าทุกท่านจะประสบพบเจอสถานการณ์ใด ผมขอให้ทุกท่านมีสติในการดำเนินชีวิต และพยายามหามุมมองด้านบวก เพื่อให้ชีวิตมีความสุขมากขึ้นครับ และผมขอให้ทุกท่านมี **3 เสือ** คือ **สุข สำเร็จ สมหวัง** กันตลอดปีครับ

สำหรับ e-Magazine ฉบับนี้ ก็อัดแน่นไปด้วยสาระความรู้ดีๆ เช่นเคย สามารถติดตามอ่านได้ในเล่มครับ...สุดท้ายนี้ ผมขอบคุณสำหรับการสนับสนุนของทุกท่านตลอดปีที่ผ่านมา และฝากทุกท่านติดตามกิจกรรมดีๆ มากมายที่จะเกิดขึ้นในปี 2022 จาก 'เทรน' ด้วยครับ

info.tranethailand@trane.com

LET'S GO BEYOND™

TRANE

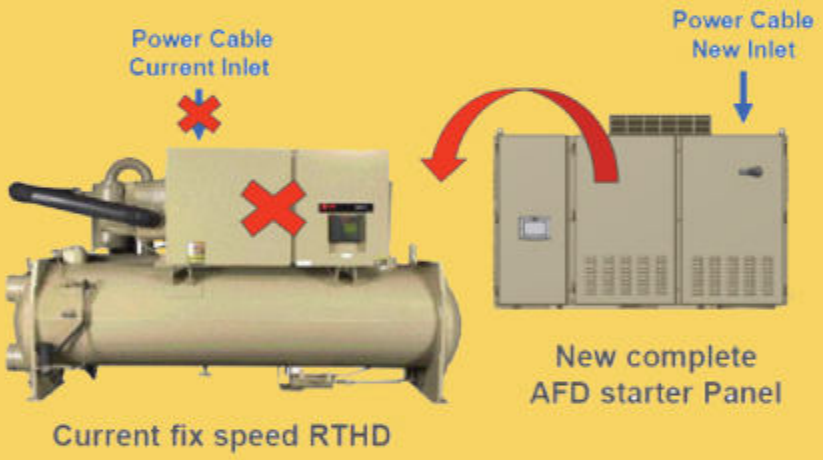
TRANE TECHNOLOGIES

Product Update

การอัพเกรดเครื่องทำน้ำเย็นรุ่น RTHD
ด้วยอุปกรณ์ AFD (Adaptive Frequency Drive)
เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องทำความเย็น และช่วยประหยัดพลังงานมากยิ่งขึ้น

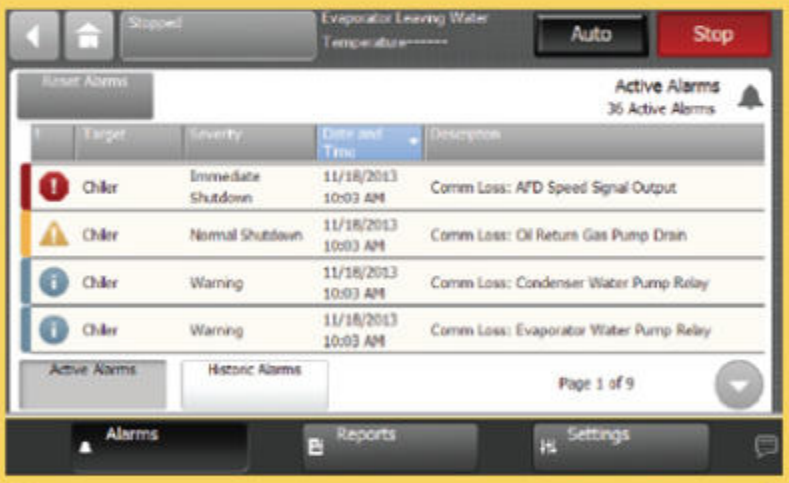
เทคโนโลยีการประหยัดพลังงานของเครื่องทำความเย็น ‘เทรน’ โดยใช้ AFD (Adaptive Frequency Drive) และระบบควบคุมแบบใหม่ ที่ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องทำความเย็น เมื่อมีการใช้งานที่โหลดต่ำลง

ตัวอย่างอุปกรณ์ AFD และหน้าจอระบบควบคุมแบบใหม่

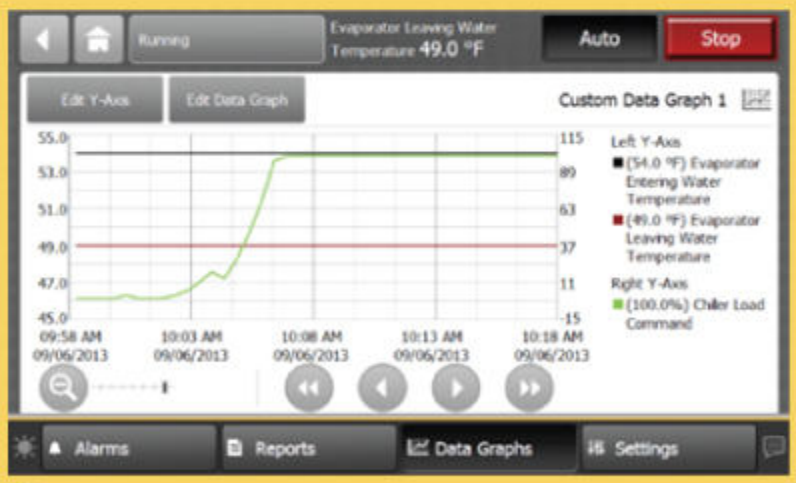


รูปที่ 1 : งานเปลี่ยน AFD โดยเปลี่ยนยกตู้ Starter

รูปที่ 2 : อัพเกรดหน้าจอแบบใหม่ตามรูปแบบ



รูปที่ 3 : อัพเกรดหน้าจอแบบใหม่ แสดงการแจ้งเตือน เมื่อเครื่อง Alarm ซึ่งง่ายต่อการ monitor



รูปที่ 4 : อัพเกรดหน้าจอแบบใหม่ แสดงกราฟย้อนหลัง แสดงอุณหภูมิน้ำเข้า-ออกจากเครื่องชิลเลอร์

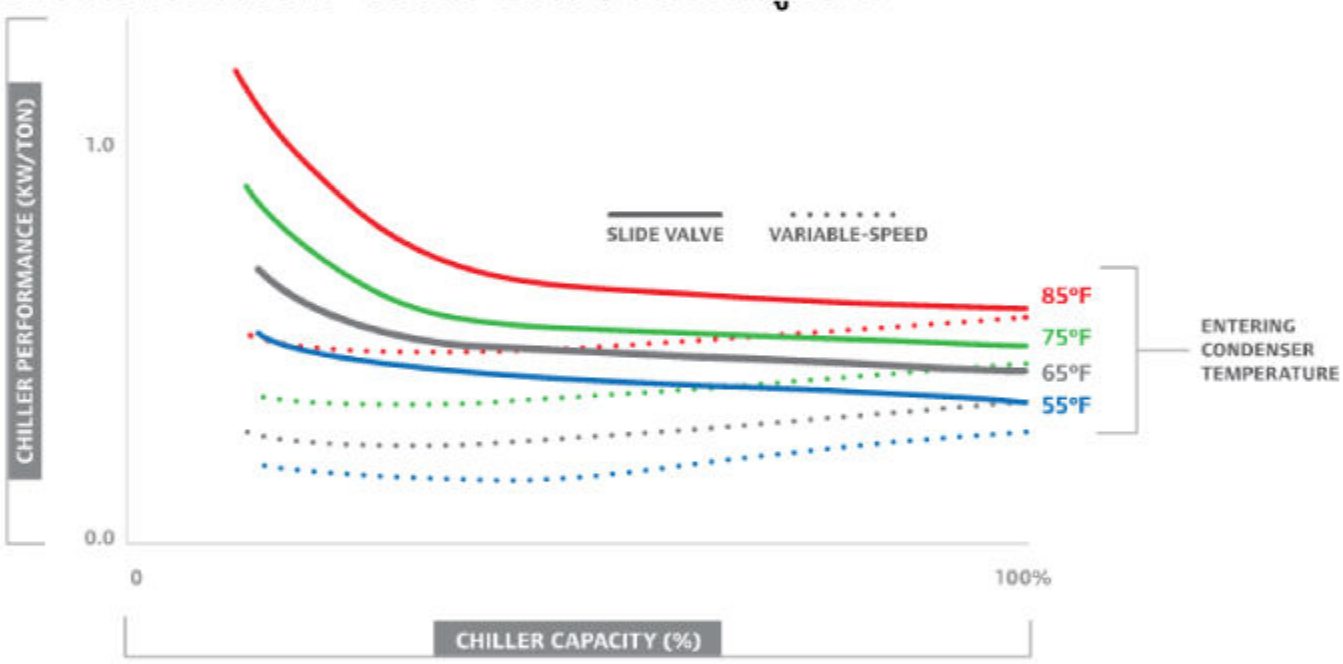
การติดตั้งชุด AFD กับเครื่องชิลเลอร์รุ่น RTHD จะไม่มีการ Modify compressor และไม่มีการ Modify Exchanger จะทำแค่การติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม คือ ตู้คอนโทรลใหม่ยกชุด เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง งานเชื่อมต่อระบบไฟฟ้ากับตู้คอนโทรลใหม่ และอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด ทำให้ติดตั้งง่าย

Product Update

หลักการทำงานของ AFD (Adaptive Frequency Drive)

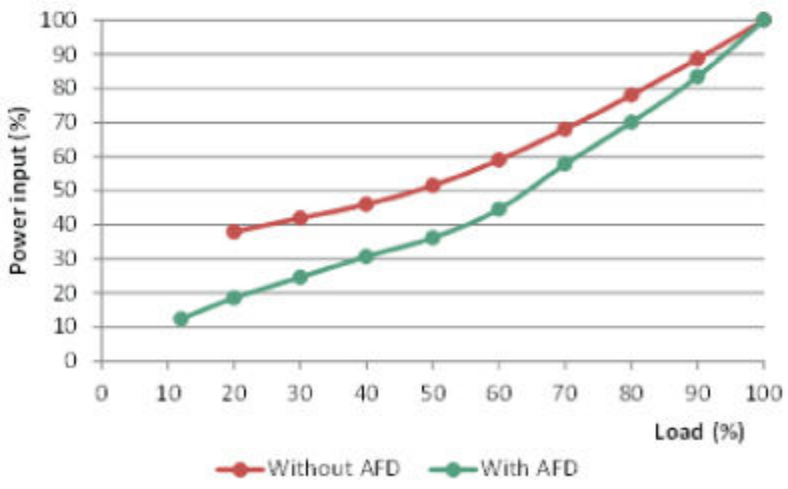
การติดตั้ง AFD (Adaptive Frequency Drive) กับเครื่องชิลเลอร์ เพื่อให้เครื่องสามารถทำงานตามโหลดการใช้งานจริง หลักการทำงานของ AFD จะทำงานร่วมกันระหว่าง Drive และ Slide Valve ของเครื่องชิลเลอร์ โดยจะลดกระแสลงมาได้ที่โหลดต่ำถึง 12%RLA (ซึ่งสามารถลดได้ต่ำกว่าเครื่องชิลเลอร์แบบปกติ / Wye Delta) เมื่อเครื่องทำงานที่โหลดต่ำลง Drive จะลดรอบมอเตอร์ลงมาจนถึง 30 Hz (2,900 rpm to 1,740 rpm) จากนั้น Slide Valve จะทำงานต่อ ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องดีขึ้น แม้ในสภาวะที่มีโหลดการใช้งานที่ต่ำลง จึงทำให้เกิดการประหยัดพลังงาน

หลังจากติดตั้ง AFD (Adaptive Frequency Drive) ค่าประสิทธิภาพของเครื่องชิลเลอร์จะดีขึ้นถึง 25% ตามกราฟรูปล่าง

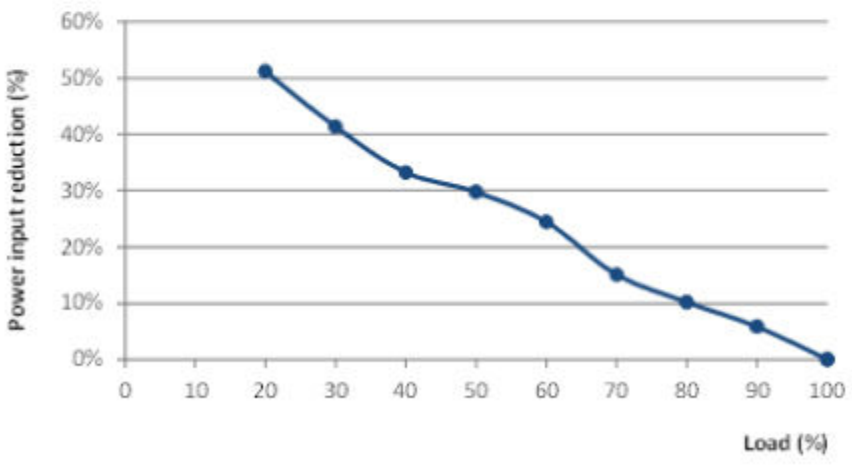


ข้อดีจากการติดตั้ง AFD (Adaptive Frequency Drive)

1. Energy saving (Part Load)

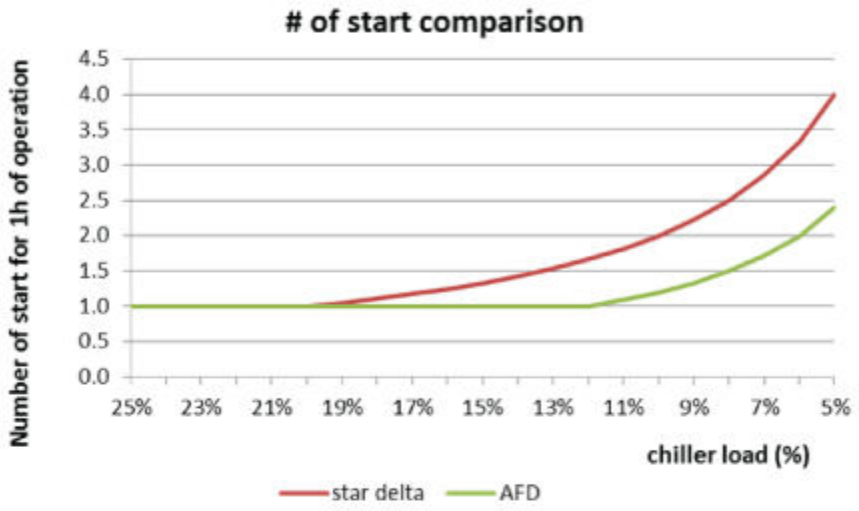


Graph 1 : Efficiency Comparison



Graph 2 : Efficiency Variation

2. Lower load capability



โดยปกติการเดินเครื่องชิลเลอร์แบบ Wye Delta ที่โหลดการใช้งานต่ำ เครื่องชิลเลอร์ จะ Start/Stop บ่อย ส่งผลให้อายุการใช้งานของเครื่องสั้นลง กรณีที่ติดตั้ง AFD จะช่วยลดการ Start/Stop ของชิลเลอร์ลงประมาณ 45%

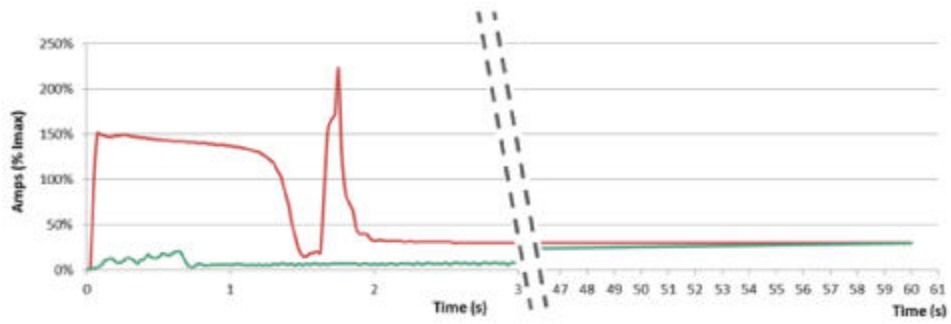
3. Noise reduced at part load

โหลดการใช้งานที่ต่ำลง เสียงของเครื่องชิลเลอร์แบบ Wye Delta จะดังกว่าที่โหลดการใช้งานที่สูง ดังนั้นการติดตั้ง AFD จะช่วยลดเสียงของเครื่องชิลเลอร์ลง 10dB เมื่อโหลดลดลง 50%

4. Lower inrush current

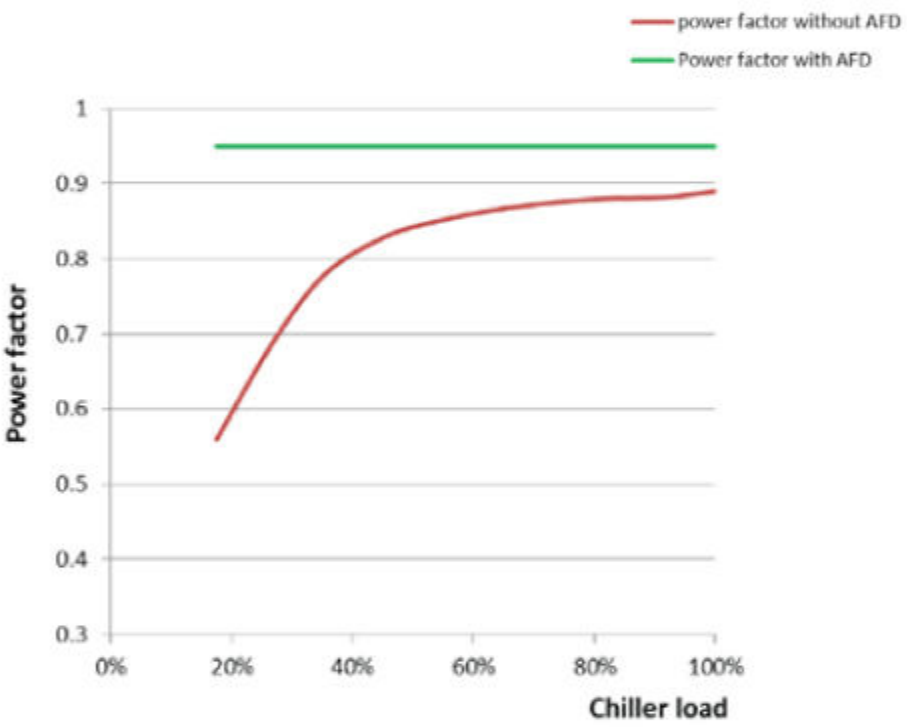
จากตารางด้านล่างแสดงให้เห็นว่ากระแสของเครื่องตอนสตาร์ทแบบ Wye Delta กระแสอยู่ที่ 200-275% ถ้าติดตั้ง AFD กระแสตอนสตาร์ทอยู่ที่น้อยกว่า 100% จะเห็นว่าสามารถประหยัดพลังงานตอนเครื่องสตาร์ทได้เกือบ 3 เท่าของเครื่องชิลเลอร์แบบ Wye Delta

Starter type	Inrush current (% Imax)
Direct in line	600 - 800%
Wye Delta	200 – 275%
Solid State	300 - 500%
AFD	<100%



จากกราฟแสดงกระแสตอน Start ของเครื่องชิลเลอร์ทั้งสอบแบบ เส้นสีแดงแสดงกระแสตอนสตาร์ท แบบ Wye delta ส่วนเส้นสีเขียวแสดงกระแสตอน Start แบบ AFD

5. Power Factor Correction

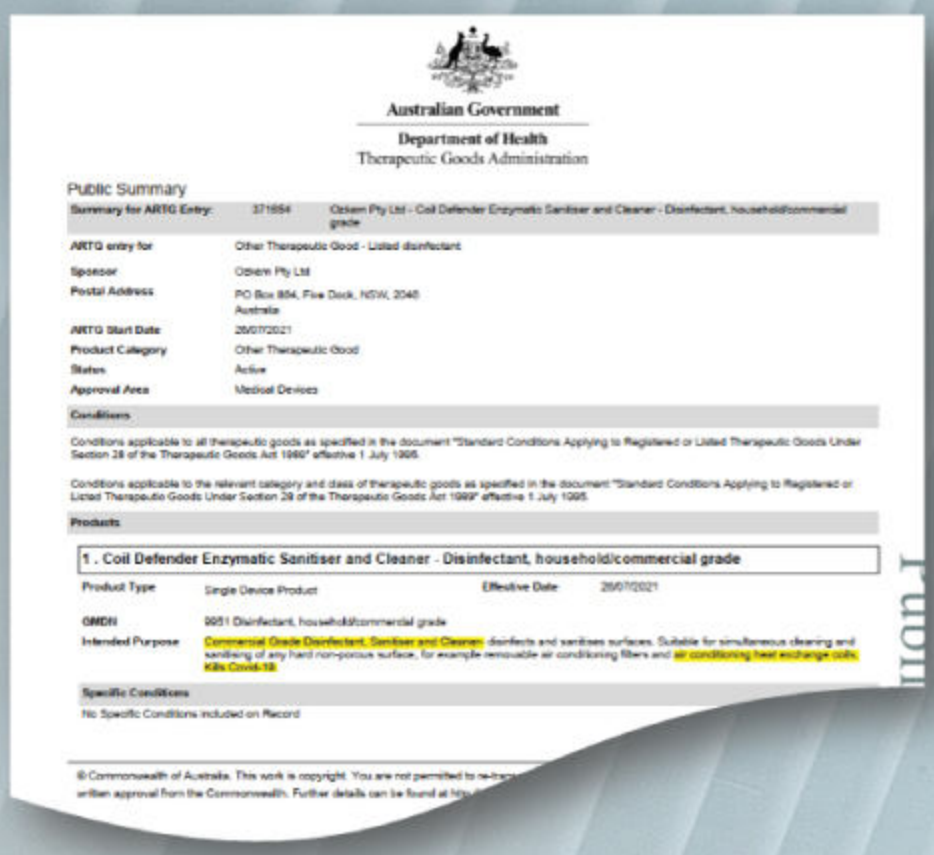


การติดตั้ง AFD ทำให้ค่า Power Factor หรือค่าสูญเสียกำลังงานทางไฟฟ้า คงที่อยู่ที่ 0.95

Spare Parts

IAQ COIL CLEANER
AND
PRO-ENZYME PAN TABLET

หากพูดถึงวิธีการปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในอาคารแล้ว ยังมีอีกหลายผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยในการปรับปรุงคุณภาพอากาศได้ E-MAGAZINE ฉบับที่แล้วได้กล่าวถึงวิธีการใช้ Sensor ชนิดต่างๆ เพื่อปรับปรุงคุณภาพอากาศไปแล้ว สำหรับในฉบับส่งท้ายปีนี้ TRANE PARTS & SUPPLIES ขอแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ล่าสุดที่เป็นตัวช่วยในการปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในอาคารได้ นั่นคือ **IAQ COIL CLEANER** และ **PRO-ENZYME PAN TABLET** สำหรับคอยล์เย็นเครื่องปรับอากาศโดยเฉพาะ ซึ่งโดยปกติแล้ว การใช้งานเครื่องปรับอากาศเป็นเวลานาน ทั้งสิ่งสกปรก ไวรัส แบคทีเรีย เชื้อรา และเมือกไบโอฟิล์มจะเกาะบริเวณคอยล์เย็น ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้อากาศภายในห้องไม่บริสุทธิ์



Australian Government
Department of Health
Therapeutic Goods Administration

Public Summary

Summary for ARTG Entry:	371654	Ozkem Pty Ltd - Coil Defender Enzymatic Sanitiser and Cleaner - Disinfectant, household/commercial grade
ARTG entry for		Other Therapeutic Good - Listed disinfectant
Sponsor		Ozkem Pty Ltd
Postal Address		PO Box 884, Five Dock, NSW, 2046 Australia
ARTG Start Date		26/07/2021
Product Category		Other Therapeutic Good
Status		Active
Approval Area		Medical Devices

Conditions

Conditions applicable to all therapeutic goods as specified in the document "Standard Conditions Applying to Registered or Listed Therapeutic Goods Under Section 28 of the Therapeutic Goods Act 1989" effective 1 July 1998.

Conditions applicable to the relevant category and class of therapeutic goods as specified in the document "Standard Conditions Applying to Registered or Listed Therapeutic Goods Under Section 28 of the Therapeutic Goods Act 1989" effective 1 July 1998.

Products

1 . Coil Defender Enzymatic Sanitiser and Cleaner - Disinfectant, household/commercial grade

Product Type	Single Device Product	Effective Date	26/07/2021
GMDN	9951 Disinfectant, household/commercial grade		
Intended Purpose	Commercial Grade Disinfectant, Sanitiser and Cleaner: disinfects and sanitises surfaces. Suitable for simultaneous cleaning and sanitising of any hard non-porous surface, for example removable air conditioning filters and air conditioning heat exchange coils. Kills Covid-19.		

Specific Conditions

No Specific Conditions included on Record

© Commonwealth of Australia. This work is copyright. You are not permitted to re-trans... written approval from the Commonwealth. Further details can be found at http...

COIL CLEANER หรือน้ำยาล้างคอยล์สูตรเข้มข้น น้ำยาล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคสำหรับคอยล์เย็นโดยเฉพาะ ส่วนผสมผลิตจาก Enzyme ชนิดพิเศษ ที่มีคุณสมบัติค่า PH เป็นกลาง ไม่มีส่วนผสมของสารเคมี ไม่เป็นอันตรายต่อทั้งมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ Enzyme จะทำการย่อยสลาย ฆ่าเชื้อโรคไวรัส แบคทีเรีย เชื้อรา และเมือกไบโอฟิล์มโดยไม่ทำลายหรือกัดกรอนคอยล์เย็น นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ยังได้รับการขึ้นทะเบียนเวชภัณฑ์จากประเทศออสเตรเลีย ARTG No. 371654, (Therapeutic Goods Administration (TGA), Australian Register of Therapeutic Goods (ARTG)) ได้รับรองว่า COIL CLEANER สามารถฆ่าเชื้อไวรัส COVID-19 ได้อีกด้วย

TRANE

TRANE TECHNOLOGIES

Spare Parts

คุณสมบัติโดดเด่น

- √ Enzyme ที่มีค่า PH เป็นกลาง
- √ สลายและป้องกันเชื้อโรคได้ในขั้นตอนเดียว
- √ ฆ่าเชื้อไวรัส COVID-19
- √ ส่วนประกอบ Non Toxic เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนและวิธีการใช้งาน

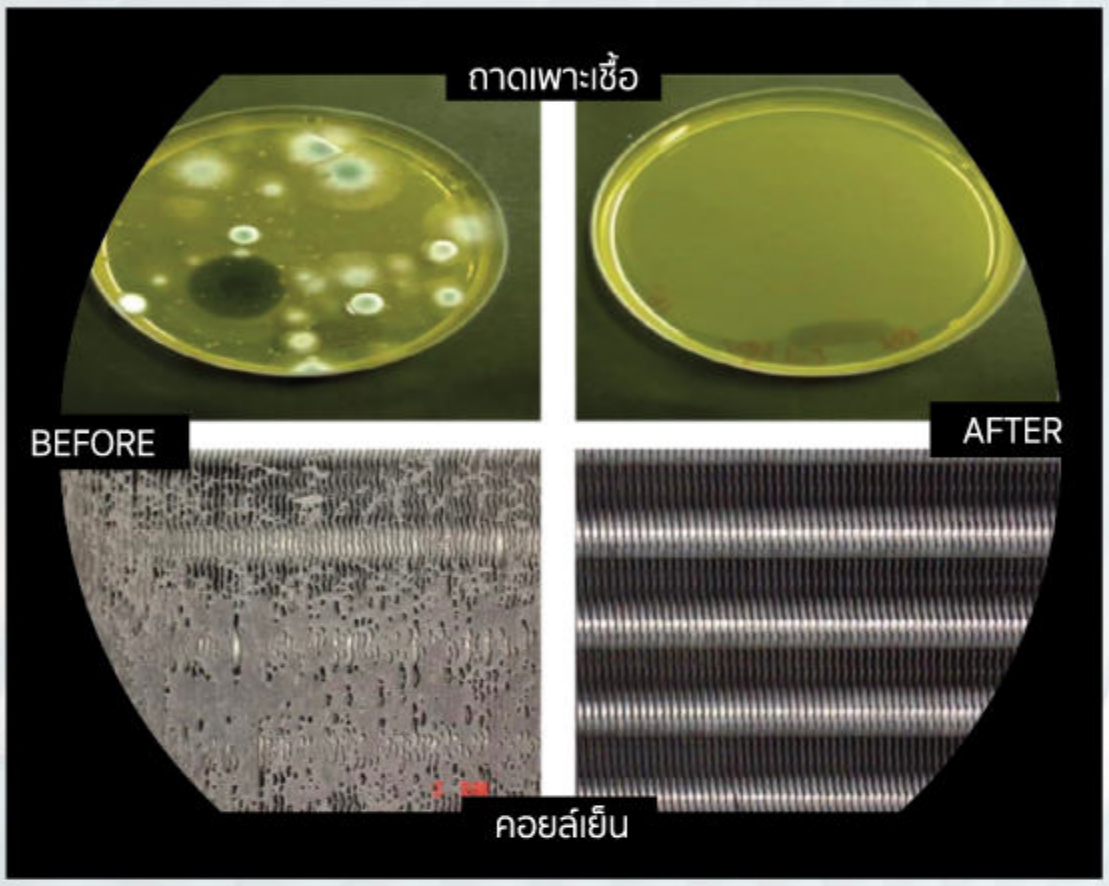
1. เตรียมน้ำอุ่น อุณหภูมิประมาณ 40 °C

2. ผสมน้ำยา COIL CLEANER กับน้ำอุ่นในอัตราส่วน 1:50 ยกตัวอย่าง เครื่องปรับอากาศขนาด 12,000 BTU/Hr. ใช้ COIL CLEANER ในอัตราส่วน 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 2 ลิตร เป็นต้น

3. พ่นที่คอยล์ทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที

4. ล้างออกด้วยน้ำเปล่า

ก่อนและหลังการใช้ COIL CLEANER



จะเห็นได้ว่าก่อนการใช้ COIL CLEANER ในส่วนคอยล์เย็นจะมีคราบสกปรกทั้งฝุ่น และเชื้อโรคที่เกาะอยู่บนพื้นผิว Fin คอยล์เป็นปริมาณมาก ซึ่งเป็นผลจากการใช้งานเครื่องปรับอากาศเป็นระยะเวลานาน ทำให้มีสิ่งสกปรกสะสม ซึ่งหากเราใช้งานเครื่องปรับอากาศสิ่งสกปรกก็จะปะปนในอากาศ เมื่อเราสูดอากาศเข้าไปจะเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ หลังจากใช้ COIL CLEANER ทั้งในถาดเพาะเชื้อและคอยล์เย็น ตามรูป AFTER จะไม่ปรากฏเชื้อราบนถาดเพาะเชื้อทำให้มั่นใจได้ว่าหลังใช้ COIL CLEANER ลมที่ออกมาจากเครื่องปรับอากาศจะเป็นอากาศบริสุทธ์ ไม่ปนเปื้อนเชื้อโรคแน่นอน

PRO-ENZYME PAN TABLET
อุปกรณ์ป้องกันเมือกในถาดน้ำทิ้ง

เป็นอุปกรณ์ที่ยืดอายุการใช้งานถาดน้ำทิ้งการใช้งานเครื่องปรับอากาศ สาเหตุของการที่ทำให้ถาดน้ำทิ้งตัน เกิดจากเมือกไบโอฟิล์มจากการคอนเดนซ์ของน้ำในระบบแอร์ ก่อเกิดเป็นเมือกไบโอฟิล์มเกาะที่ถาดน้ำทิ้ง ซึ่ง PRO-ENZYME PAN TABLET ทำมาจาก Silver Ion และ Enzyme ที่มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติมโตของเมือกจากเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียในถาดน้ำทิ้งได้ ไม่มีส่วนประกอบที่เป็นพิษ สามารถใช้ได้กับเครื่องปรับอากาศในทุกอุตสาหกรรม ตัวอุปกรณ์มาในลักษณะเป็นก้อนสามารถตัดแบ่งการใช้งานได้ โดย PRO-ENZYME PAN TABLET 1 ก้อน (ยังไม่ตัดแบ่ง) สามารถใช้งานกับเครื่องปรับอากาศได้สูงสุดถึง 20 ตัน ซึ่งสามารถใช้งานได้ถึง 6–12 เดือน

TRANE

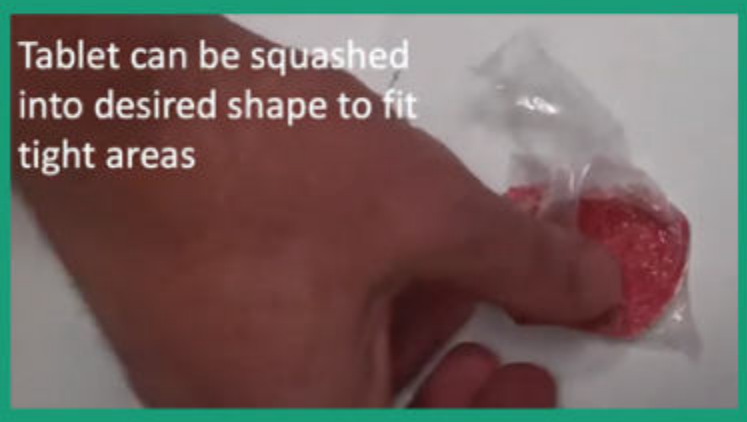
TRANE TECHNOLOGIES

Spare Parts

วิธีการใช้งาน

1 ตัดแบ่ง Pan Tablet ตามขนาดที่ต้องการโดยที่ไม่ต้องแกะห่อพลาสติก

2 กด บีบ หรือ ปั้นให้ได้ขนาด ตามพื้นที่สำหรับพื้นที่วางบริเวณถาดน้ำทิ้ง



3 นำ Pan tablet ที่ปั้นให้เหมาะสมกับพื้นที่วาง ไปวางบริเวณถาดน้ำทิ้ง โดยไม่ต้องแกะห่อพลาสติกที่ห่อ แผ่นพลาสติกเมื่อโดนน้ำที่หยดจากคอยล์ จะสลายพร้อมกับตัว PRO-ENZYME PAN TABLET เพียงเท่านี้ถาดน้ำทิ้งของเครื่องปรับอากาศ จะหมดข้อกังวลในเรื่องเมือกไบโอฟิล์มที่เป็นสาเหตุให้เกิดท่อน้ำทิ้งอุดตันได้

TRANE

TRANE TECHNOLOGIES

Engineers Update

การเปรียบเทียบการใช้พลังงานเชื้อเพลิงของระบบทำน้ำร้อน

ในอดีต การผลิตน้ำร้อนใช้ในอาคาร โรงแรม โรงพยาบาล รีสอร์ต และโรงงาน อุตสาหกรรม โดยส่วนมากจะใช้หม้อไอน้ำ (Boiler) ร่วมกับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ซึ่งการทำน้ำร้อนประเภทนี้มีค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานและค่าบำรุงรักษาค่อนข้างสูง และจำเป็นต้องมีช่างเทคนิคที่มีความรู้ทางด้านหม้อไอน้ำทำการควบคุมอยู่เสมอ

ในปัจจุบันนี้ แนวโน้มของค่าใช้จ่ายของเชื้อเพลิงสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นต้องหาวิธีการทำน้ำร้อนรูปแบบอื่นๆ หรือการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ เพื่อที่จะลดพลังงานในการผลิตน้ำร้อน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Water Heater) ซึ่งเป็นพลังงานที่ไม่มีค่าใช้จ่ายและไม่มีวันหมด แต่เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ค่อนข้างสูง ดังนั้นความนิยมของระบบนี้จึงยังคงมีอยู่ในวงจำกัด

ปัจจุบันมีเทคโนโลยีของเครื่องทำน้ำร้อนแบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูงและราคารวมทั้งระบบไม่สูงมาก และกำลังเป็นที่นิยม ซึ่งได้แก่ เทคโนโลยีปั๊มความร้อน หรือฮีทปั๊ม (Heat Pump) วัฏจักรการทำงานของฮีทปั๊ม มีลักษณะการทำงานเหมือนกับระบบปรับอากาศ คือ เป็นระบบการทำความเย็นแบบอัดไอ แต่ข้อแตกต่างระหว่างสองระบบนี้ คือ ระบบปรับอากาศเลือกใช้ประโยชน์จากด้านความเย็น ส่วนระบบฮีทปั๊มเลือกใช้ประโยชน์จากด้านความร้อนเป็นหลัก และได้ประโยชน์จากด้านความเย็นเป็นผลพลอยได้ของระบบ โดยฮีทปั๊มมีส่วนประกอบและหลักการทำงาน ดังนี้

1. คอมเพรสเซอร์ (Compressor)
ทำหน้าที่เพิ่มความดันให้สารทำความเย็นในสถานะไอที่อุณหภูมิต่ำให้มีความดันและอุณหภูมิสูงขึ้นจนสามารถควบแน่นได้ที่คอนเดนเซอร์

2. คอนเดนเซอร์ (Condenser)
ทำหน้าที่ระบายความร้อนออกจากสารทำความเย็นที่ความดันและอุณหภูมิสูง ทำให้สารทำความเย็นเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวที่ความดันสูง

3. ลิ้นลดความดัน (Expansion Valve)
ทำหน้าที่ลดความดันของสารทำความเย็นเพื่อป้อนให้กับเครื่องระเหย

4. เครื่องระเหย (Evaporator)
ทำหน้าที่ดึงอากาศร้อนจากภายนอกเข้ามาแลกเปลี่ยนกับสารทำความเย็นที่ความดันต่ำและอุณหภูมิต่ำ เพื่อเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ

พลังงานความร้อน คือ ผลของความร้อน ทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น อุณหภูมิสูงขึ้น หรือมีการเปลี่ยนสถานะสสาร การคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ สามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมวล และความร้อนจำเพาะการคำนวณหาพลังงานความร้อนแสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$Q = mC_P \Delta T$$

Q คือ ปริมาณความร้อนที่ได้รับหรือสูญเสียไปมีหน่วยเป็นกิโลจูล (kJ)

m คือ มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)

C_P คือ ความจุความร้อนจำเพาะของวัตถุมีหน่วยเป็นกิโลจูลต่อกิโลกรัมองศาเซลเซียส (kJ/kg°C)

ΔT คือ อุณหภูมิที่เปลี่ยนไปมีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส (°C)

ตัวอย่างการคำนวณหาพลังงานสำหรับระบบทำน้ำร้อน

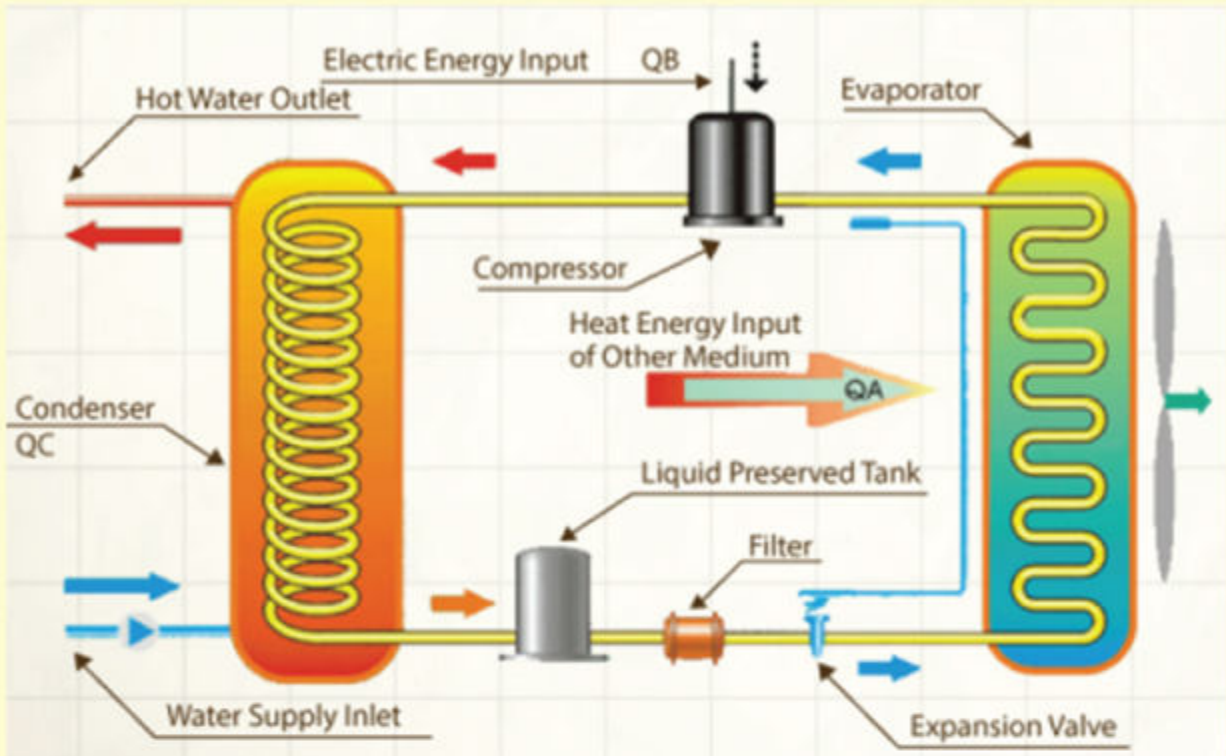
จงคำนวณหาพลังงานความร้อนในการเพิ่มอุณหภูมิน้ำจาก 30 °C ให้มีอุณหภูมิ สูงขึ้นเป็น 60 °C โดยน้ำมีปริมาตร ทั้งหมด 5,000 ลิตร

$$Q = 5{,}000 \ kg \times 4.18 \frac{kJ}{kg.C^\circ} \times (60\text{-}30)\ C^\circ$$

$Q = 627{,}000\ kJ$ หรือเท่ากับ $150{,}000\ kcal$

Specific heat capacity of water is $4.18 \frac{kJ}{kg.C^\circ}$

จากการคำนวณพบว่าในการเพิ่มอุณหภูมิน้ำจาก 30 องศาเซลเซียส เป็น 60 องศาเซลเซียส ต้องใช้พลังงาน ความร้อน 627,000 kJ หรือเท่ากับ 150,000 kcal



รูปภาพ แสดงการทำงานเครื่องทำน้ำร้อนแบบปั๊มความร้อน (Heat Pump)

ตารางเปรียบเทียบการใช้พลังงานเชื้อเพลิงของระบบทำน้ำร้อน

รายละเอียด	ระบบทำน้ำร้อน			
	Heat Pump	Electric Water Heater	Diesel Boiler	LPG Boiler
พลังงานที่ใช้ในการทำความร้อน	150,000 kcal	150,000 kcal	150,000 kcal	150,000 kcal
ค่าพลังงานความร้อนของเชื้อเพลิง	860 kcal/kW	860 kcal/kW	8,697 kcal/L	11,992 kcal/kg
ประสิทธิภาพของระบบ	380%	95%	85%	85%
ปริมาณความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ของเชื้อเพลิง (Available Calorific Value)	3,268 kcal	817 kcal	7,392 kcal	10,193.2 kcal
ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้	45.89 kW	183.59 kW	20.29 L	14.71 kg
ค่าเชื้อเพลิง	4 Baht/kW	4 Baht/kW	30 Baht/L	22 Baht/kg
ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง	183.59 Baht	734.39 Baht	608.7 Baht	323.62 Baht
ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงต่อปี (12 ชั่วโมง/วัน)	804,124	3,216,496	2,666,106	1,417,455
อายุการใช้งาน	10-15 ปี	6-8 ปี	6-10 ปี	6-10 ปี

จากตารางเปรียบเทียบการทำน้ำร้อนโดยใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ แสดงให้เห็นว่าฮีทปั๊มใช้พลังงานน้อยที่สุด เหมาะสมที่จะเลือกใช้ให้เป็นระบบทำน้ำร้อน อย่างไรก็ตามต้องพิจารณาความเหมาะสมอื่นๆ ในการที่จะออกแบบระบบด้วยนอกเหนือจากพลังงานที่ต้องใช้ เช่น เสถียรภาพของระบบ ปริมาณการทำน้ำร้อน ความปลอดภัยในการใช้งาน ค่าบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ ช่างปฏิบัติการควบคุมระบบ ตลอดจนประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้กับเชื้อเพลิงนั้นๆ

Standards and Codes and Wizards...Oh My!

Every three years, the International Code Council® (ICC®) publishes the *International Energy Conservation Code®* (IECC®) which is the model energy code in many states. The 2021 IECC references 107 other codes and standards from 27 different organizations including 19 from the Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute (AHRI®) and nine from the ASHRAE® (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, www. ashrae.org/about).

This newsletter aims to add clarity on United States codes and standards, discuss the typical steps engineers take to review building HVAC system designs against building regulations, and suggest practices and tools that may simplify the internal review process.

How are Codes Influenced by Standards?

Many of us may recall the Saturday morning cartoon *Schoolhouse Rock!* episode "I'm Just a Bill" which tells the story of how a bill introduced in Congress becomes a law[1]. Interestingly, some of the cartoon's scenes reflect the development process that standards and codes must follow. Unlike that of a bill, there is no president of HVAC codes that can veto a proposed standard. But there is Federal Government involvement, such as by the Department of Energy (DOE), at key points in the standards and codes development process. So how does a standard become referenced by a building code in a state or municipality and in turn become a job requirement?

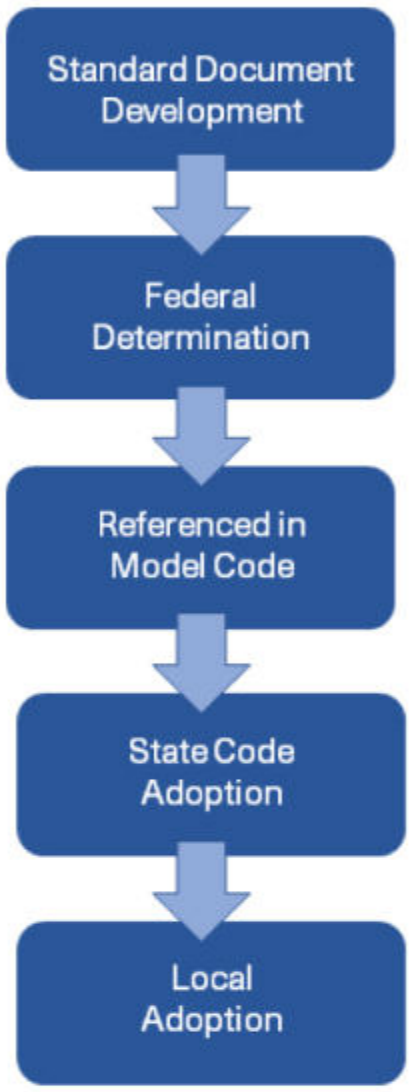
The 1999 *Engineers Newsletter*, titled "The Tortuous Path...From Industry Standard to Local Code", identified three instruments that shape the building regulations enforced by local code authorities: state codes, model codes, and standards [2]. It also pointed out that states may adjust requirements from a model code or standard to suit their needs. In addition, municipalities may amend the code by ordinance.

In the next section, we'll walk through the step-by-step process used to update ASHRAE Standard 90.1-2013, *Energy Standard for Buildings, Except Low Rise Residential Buildings* [3] as an example.

Initiating change

From 2013 to 2016, ASHRAE Standing Standards Project Committee (SSPC) 90.1 received, created, debated, vetted, and voted to publish 120 addenda for inclusion in the Standard. Public review of the proposed addenda generated hundreds of comments either in support of or against the proposed content. The SSPC then met with the commenters in order to resolve their concerns for each addendum. Upon conclusion of the SSPC review process and subsequent public reviews, the ASHRAE Board of Directors (BOD) approved the addenda to the Standard and therefore Standard 90.1-2016 was published in October 2016 [4]. At this time, unresolved commentors or project committee members who cast negative votes on publication are afforded an appeal to ASHRAE and subsequently the American National Standards Institute (ANSI) if an appeal at ASHRAE was not upheld.

Note: ASHRAE is accredited by ANSI as a developer of American National Standards.



Review process

Following BOD approval, the DOE then initiated a review and determination process of Standard 90.1-2016 as statutorily required by the Energy Policy and Conservation Act (EPCa). The outcome of this review was published in June 2017 in a draft report that stated:

> "Commercial buildings meeting the requirements of Standard 90.1-2016 exhibit national savings of approximately (compared to Standard 90.1-2013): 8.2 percent energy cost savings, 7.9 percent source energy savings, and 6.7 percent site energy savings." [5]

Given this positive result, the SSPC 90.1 made the recommendation to the ASHRAE Code Interaction Subcommittee (CIS) to submit a code change proposal to the ICC, updating the references to Standard 90.1-2016. After CIS approval, ASHRAE submitted a code change proposal to the ICC that Standard 90.1-2016 be referenced in the latest edition of the code. Public hearings and comment periods followed and ultimately the 2018 IECC was published in August 2017 following the final action hearing. 2018 IECC, Chapter 4, is titled "Commercial Energy Efficiency" and the code provides several commercial building compliance paths with ANSI/ASHRAE/IES 90.1-2016 listed first (Section C401.2).[6] At this point, Standard 90.1-2016 was referenced by a model energy code.

State adoption

The final step in the process is for states to adopt the code. For example, the State of Nevada regulations require adoption of the IECC on a triennial basis following its publication (NRS 701.220 and NAC 701.185 (R153-17AP)) [7,8] which they did in 2018. Given that, Standard 90.1-2016 was required by its reference in 2018 IECC.

At the local level, refinements to the law were made when on August 18, 2018 the city of Las Vegas passed seven pages of amendments to 2018 IECC. These refinements included;

- adding definitions for lighting (i.e. luminaire),
- amending the list of buildings exempted from certain exterior lighting requirements to include casinos, and
- setting specific source energy multipliers used in performance based compliance.[9]

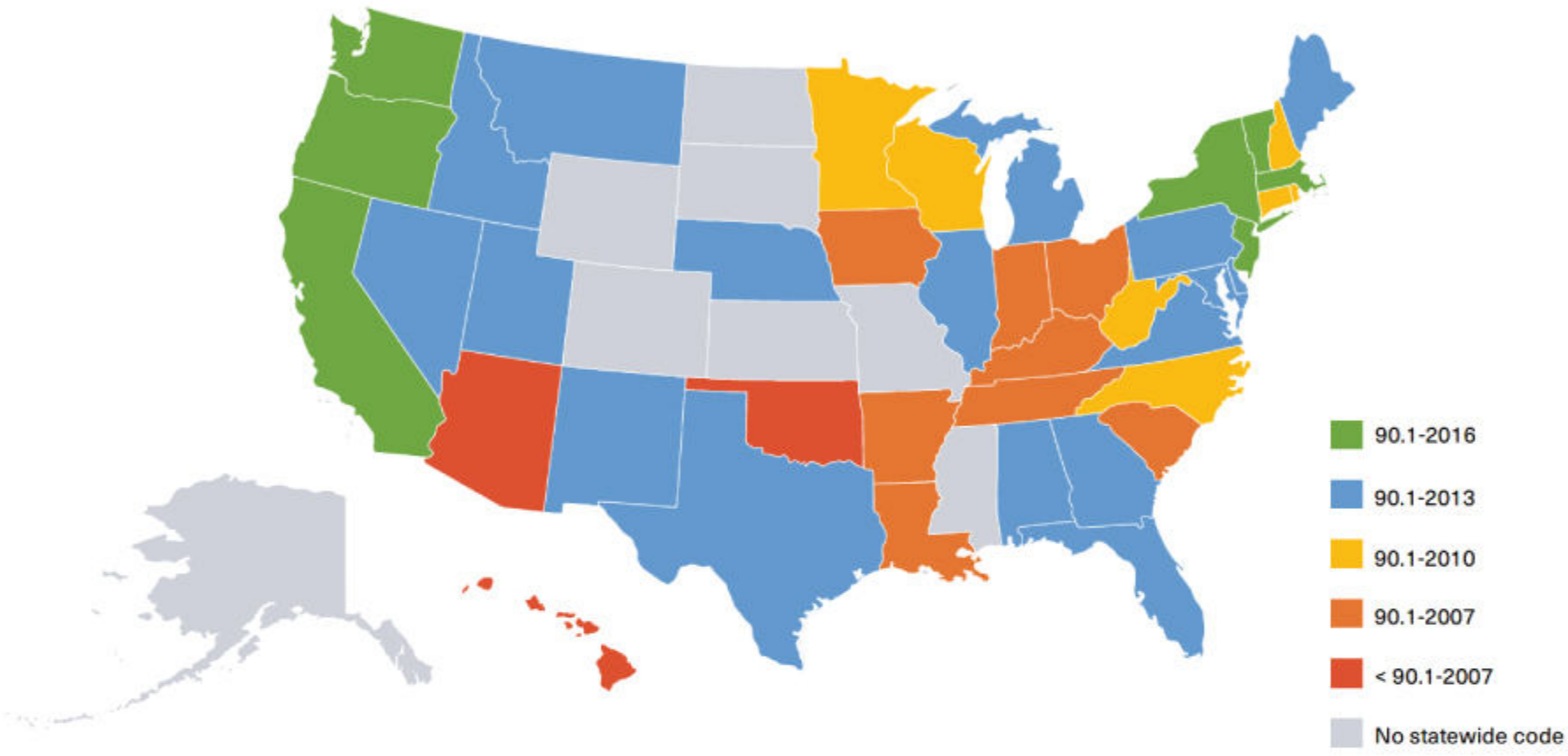
Recently, Nevada issued a notice of adoption of 2021 IECC, which references 90.1-2019.[10] Maine has also made provisions for municipalities to adopt 2021 IECC as a stretch code[11], which the cities of Portland and South Portland have done.[12] And, of this writing, over 30 addenda have been published to Standard 90.1-2019, starting the cycle again.

The next section covers resources that can help identify state specific requirements.

Which Code Applies to my Building Project?

From an energy standpoint, the IECC and by reference, ASHRAE Standard 90.1, has broad adoption in the US. Figure 1 illustrates the status of state adoption of the energy code as of October 1, 2021. The map takes into account a state's building profile and energy code amendments to reflect the state's "operating energy code", which may be different from the state's adopted energy code. For instance, Wisconsin's current code is 2015 IECC and Standard 90.1-2013, but considering state amendments, it is operating to an energy profile consistent with ASHRAE Standard 90.1-2010. As noted above, Nevada recently adopted 2021 IECC, and Maine has made stretch code provisions which means they are some of the first states to reference ASHRAE 90.1-2019.

Figure 1. State adoption of energy codes of commercial buildings, as of October 1, 2021 [13]



This Engineering Newsletter is focused on the IECC and 90.1, but many other model codes also reference ASHRAE Standards of interest. Table 1 is taken from information published by the ASHRAE Standards Code Interaction Subcommittee and shows where codes and ASHRAE Standards are related in key building areas.

Table 1. How model codes and ASHRAE standards interact[14]

Code-Code Body	Building and Subject Area	Related ASHRAE Standards
IFC—ICC	Fire suppression, mechanical	15
IPC—ICC	Plumbing	188
IMC—ICC	Mechanical	15, 34, 62.1, 170, 180, 188
UMC—IAPMO	Mechanical	15, 34, 62.1, 62.2, 90.1, 111, 128, 170
UPC—IAPMO	Plumbing	90.1, 188
IECC—ICC	Energy	90.1, 90.4
NFPA	Fire suppression, mechanical	15, 34, 55, 62.1, 62.2, 90.1, 90.2

Monitoring state energy code adoption, as well as state legislative moves, can help the engineer keep abreast of current and near-term building code requirements. The DOE maintains an extensive database of state energy code information through the Building Energy Codes Program at www.energycodes.gov. Information on a given state's energy code, amendments, and history are readily available. This represents one of the best resources for US energy code awareness. Additonal code adoption resources are included below.

- BuildingsGuide—State-by-State Building Code Resources, https://www.buildingsguide.com/blog/resources-building-codes-state/
- Insurance Institute for Business & Home Safety®, https://ibhs.org/public-policy/building-codes-by-state/

Engineers can also subscribe to specific standard listservs to gain a sense of code trends. To receive e-mail notification of proposed addenda being issued for public review, you can subscribe to the ASHRAE Listserv at www.ashrae.org/technical-resources/free-resources/listservs.

And, ultimately, participation in the standards development process is the best way to help form the future and understand why changes are made. Visit www.ashrae.org for more information on how to join project committees.

Designing for and Checking Compliance with Standards

So how does an engineer ensure that the design for a specific building complies with the requirements of the energy code? Assuming one is designing in a state that has adopted the IECC (which in turn references ASHRAE 90.1), or that has codified 90.1 directly (e.g., New Jersey) several 90.1 compliance paths are available (Table 2).

During the design process and especially after the compliance path has been chosen, design reviews are important to ensure code compliance. Reviewers should not only be experienced in the pertinent HVAC system, but also be familiar with the permitting jurisdiction. In the words of one design professional:

> "During the building design process, engineering firms typically conduct several internal design reviews relying on the technical and code expertise of internal reviewers. Requirements also depend greatly on the building permitting jurisdiction so it's also beneficial that the internal reviewers have code expertise in the permitting municipality. While equipment performance compliance can be checked relatively easily, HVAC system performance compliance is more complicated." [15]

To that end, several simulation programs are available to aid the engineer in evaluating the more complicated compliance paths, some of which are noted below.

Compliance Path	Tool
Prescriptive	COM*check-Web*™
Performance	eQuest® TRACE3DPlus® HAP DesignBuilder© IESVE© EnergyPlus®

Note that a given simulation program may or may not cover the version of the standard or code required by the jurisdiction, so be sure to check with the simulation program vendor. Also, each of the performance-based simulation programs utilize either public or proprietary calculation engines; public engines include DOE-2™ and EnergyPlus™.

Performance simulation programs are generally required to comply with ASHRAE Standard 140, *Method of Test for the Evaluating Building Performance Simulation Software.* [16] Proposed ASHRAE Standard 229P, *Protocols for Evaluating Ruleset Implementation in Building Performance Modeling Software* [17] will likely also be required once it is completed.

Table 2. Compliance paths in ASHRAE 90.1

Compliance Path (90.1 sections)	General Description	Partial List of Limits
Simplified approach (6.3)	Packaged equipment meeting minimum efficiency requirements, simple systems with certain features	• Building ≤ 2 stories, < 25,000 ft^2 • Meet requirements of Section 6.3
Prescriptive path (6.5)	Requirements on systems include: Economizers, Simultaneous Heating and Cooling, Air System Design and Control, Hydronic System Design and Control, Heat Rejection Equipment, Energy Recovery, Exhaust Systems, Radiant Heating Systems, Refrigeration Systems	• Any building • Meet all mandatory requirements of Section 6.4 plus requirements on select systems
Performance path (11, Appendix G)	Whole building analysis with trade-offs to prescriptive paths compared on an energy cost basis (11) or energy performance basis (G)	• Any building • Meet all mandatory requirements of Section 6.4 plus design energy cost of proposed building < energy cost budget of baseline building

Performance path example

If a new building is being designed to comply with ASHRAE 90.1 using the Performance Path, performance models are required that predict the energy usage of the "proposed" building as well as the 90.1 minimally compliant "baseline" building. Most software platforms allow the user to model a building in multiple ways for comparison using different alternatives. For this example, both buildings are modeled as separate "alternatives" in the software. Since the proposed building is typically well developed at this point, the task for the engineer is to model the baseline building in order to enable the required energy use and cost comparison.

Requirements for the baseline building, as well as the energy use comparison, are stated in ASHRAE 90.1 Appendix G and include many challenging modelling elements. One such element is reducing the glazing percentages on a building whose proposed alternative has more glazing than the baseline is limited to. Vertical glazing on the baseline is limited to the values defined in Table G3.1.1-1 based on building type.[18] If the proposed building has a higher vertical glazing percentage, it will need to be reduced on the baseline. Different software programs have varying methods for inputting vertical glazing, for example, windows can be input using window dimensions or percent of wall area. This can prove to be a challenge for the modeler due to the multiple steps involved. First, the percentage of vertical glazing for the proposed building needs to be determined. Sometimes this can be gleaned from output reports, otherwise it can be calculated using the window and wall dimension inputs. This process can be lengthy depending upon how the information is presented to the modeler. If the information for each building face is not readily available, then a hand calculation will need to be done for each additional room.

Second, after determining that the proposed building has a higher glazing percentage, the user will need to reduce the glazing percentage on the baseline. This is generally done room-by-room or even window-by-window, depending upon how the glazing dimensions were input. If the glazing was entered as a percentage of wall area, the user can simply reduce the percentage. Otherwise, if the actual dimensions of the windows were entered, those dimensions will need to be correctly reduced for every window in the building. This will need to be done while maintaining the same distribution of glazing for each face of the building (per Table G3.1.5c).[19] If the building model is significant in size, this process can be very time-consuming!

To address this issue, simulation programs incorporate software automation which can greatly simplify tasks related to standards and code requirements. Based on the example above, software automation allows the user to enter the baseline glazing percentage and the program will automatically adjust the inputs for the windows on the baseline alternative, so that they comply with the required percentage.

Software automation features are sometimes referred to as a "wizard". For those who have toiled through doing it the "old manual way" the "new automated way" seems to defy space and time! Next, we'll discuss the benefits of software automation for codes and standards compliance using TRACE® 3D Plus Standards Wizard as an example.

Overview of TRACE® 3D Plus Standards Wizard

Codes and standards can be very complicated and creating a baseline alternative using a computer simulation program is not always the most straightforward process. Simulation programs are consistently evolving to make the process of keeping up with changing codes and standards more efficient and accurate for the modeler. As an example, TRACE 3D Plus has a Standards Wizard that assists the user in creating an ASHRAE 90.1 baseline by leveraging some automation as well as built in libraries.

Scope

The Standards Wizard in TRACE 3D Plus can assist the modeler in creating an ASHRAE 90.1 baseline for 2007, 2010, and 2013 versions (2016 version coming soon). The user can model the actual proposed building first and then use the software tool to create a 90.1 baseline model to compare to the proposed building.

With inputs from the user, such as building type and climate zone, the tool can copy the proposed building and update it with the appropriate 90.1 construction assemblies and lighting types. Glazing percentage is reduced according to requirements in Appendix G as explained previously. Ventilation is calculated for the proposed building design and the ventilation rates are applied to the baseline. This allows the proposed and baseline models to use the same rates. Other items, such as weather and utility rates, should be modeled the same on the proposed and baseline buildings. These features are simply copied over by the wizard to the baseline alternative without modification.

Built in libraries are another way to simplify the modeling process. Many tools come with libraries for equipment, construction assemblies, internal loads, etc. that users can reference in their models. Rather than inputting every value referenced by tables throughout 90.1, libraries can come prepopulated with the correct construction U factors and equipment efficiencies as required by the standard.

It is also important to have output available for the user to check compliance with standards. TRACE 3D Plus includes a Leadership in Energy and Environmental Design (LEED®) Report in the format of the Minimum Energy Performance Calculator that is specific to LEED, but the information is also pertinent to 90.1 baseline models.[20] There are also input reports available, per the documentation requirement in Standard 90.1 Appendix G, which can assist reviewers in understanding the model inputs without the need for a software license.

What can't be automated

It would be very challenging for a software program to have a single "easy button" to generate a baseline alternative without any additional input from the user. Many sections of the standard come with exceptions, and the tool typically cannot determine which exceptions apply to a particular project. There are also sections of the standard where the user needs to make certain decisions, and those decisions dictate how some part of the baseline should be configured, for example, lighting trade-offs. For this reason, most programs don't have a single button to create an entire baseline, but instead they create some parts automatically while relying on the user to make modifications as needed.

Summary

Many resources exist to aid the engineer's understanding of which codes and standards apply to a given building project. The engineer should check local ordinances in addition to state codes early in the project to ensure the design tracks all compliance requirements. One of the best resources for state codes is www.energycodes.gov.

During the HVAC design process, reviews are important, and reviewers should not only be experienced in the pertinent HVAC system, but also be familiar with the permitting jurisdiction.

Software automation functionality continues to expand and supplement existing project quality assurance practices. Proper use of software automation wizards can significantly reduce the time required for engineering tasks, improve the quality of design submissions, and better ensure design compliance with codes and standards.

And lastly, participating in the US codes and standards process is the best way to form the future of building requirements.

By Rick Heiden and Caitlin Bohnert, Trane. To subscribe or view previous issues of the Engineers Newsletter visit trane.com. Send comments to ENL@trane.com.

References

[1] "I'm Just a Bill". *Schoolhouse Rock!* performed by Jack Sheldon, Scholastic Rock, Inc., ABC, 13 March 1976.

[2] Guckelberger, D. "The Tortuous Path...From Industry Standard to Local Code" *ENEWS.* Volume 28/2. Trane. 1999.

[3] ANSI/ASHRAE/IES, Standard 90.1-2013, *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.* Atlanta, GA: ASHRAE. 2013.

[4] ANSI/ASHRAE/IES, Standard 90.1-2016, *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.* Atlanta, GA: ASHRAE. 2016.

[5] U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. *Preliminary Energy Savings Analysis ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2016.* DOE. 2017.

[6] International Energy Conservation Code (IECC), Chapter 4—*Commercial Energy Efficiency.* International Code Council, Inc. 2018.

[7] Nevada Revised Statues. NRS 701-220—*Adoption of regulations for energy conservation in buildings; exemptions; applicability and enforcement; procedures for adoption.* Nevada. 2014.

[8] Nevada Energy Codes. NAC 701.185 (R153-17AP)—*Approved Legislation of the Director of the Office of Energy.* Nevada. 2018.

[9] Southern Nevada Building Officials. Southern Nevada Amendments to the 2018 International Energy Conservation Code. Las Vegas, NV; S.N.B.O. 2018.

[10] State of Nevada—Governor's Office of Energy. Notice of Adoption of the 2021 International Energy Conservation Code (IECC). Carson City, NV; 2021.

[11] State of Maine—Department of Public Safety. *Maine Uniform Building and Energy Codes*, Chapter 6. IECC International Energy Conservation Code. 2021.

[12] State of Maine—Department of Energy. City of Portland. https://www.portlandmaine.gov/CivicAlerts.aspx?AID=5881

[13] Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. Status of State Energy Code Adoption—Commercial. https://www.energycodes.gov/status/commercial

[14] ASHRAE, *ASHRAE CIS: Code Interaction Subcommittee.* Atlanta, GA: ASHRAE. 2021. https://www.ashrae.org/file%20library/communities/committees/standards%20committees/cis/cis-informational-flyer.pdf

[15] Boldt, Jeff. Managing Principal - Sr. Mechanical Specialist, IMEG Corp., Middleton, WI. Telephone interview. August 16, 2021.

[16] ASHRAE Standard 140, Method of Test for the Evaluating Building Performance Simulation Software. Atlanta, GA: ASHRAE. 2019.

[17] ASHRAE Standard 229P, *Protocols for Evaluating Ruleset Implementation in Building Performance Modeling Software.* Atlanta, GA: ASHRAE.

[18] U.S. Green Building Council, *LEED Reference Guide for Building Design and Construction* (Table G3.1.1-1). Washington D.C. USGBC. 2020.

[19] U.S. Green Building Council, *LEED Reference Guide for Building Design and Construction* (Table G3.1.5c). Washington D.C. USGBC. 2020.

[20] U.S. Green Building Council, Minimum Energy Performance Calculator-ASHRAE 90.1-2010. Washington D.C. USGBC. 2016.

TRANE

TRANE TECHNOLOGIES

Safety Update

มาตรการป้องกัน Covid-19 ในฤดูหนาว และเทศกาลส่งท้ายปี

เมื่อเข้าสู่ฤดูหนาว อากาศจะเย็นกว่า แห้งกว่า และนำไปสู่พฤติกรรมที่เพิ่มความเสี่ยงของการแพร่เชื้อ COVID-19 ในช่วงไม่กี่สัปดาห์ที่ผ่านมา เราได้เห็นสถานการณ์การแพร่ระบาดทั่วโลกเพิ่มขึ้นอีกครั้ง ในระลอกที่ 4 ได้เข้าโจมตีประเทศต่างๆ ทั่วโลกอย่างอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นสัญญาณเตือนอีกครั้งสำหรับการป้องกันและควบคุมการแพร่ระบาดในภูมิภาคของเรา

เมื่อใกล้ถึงเทศกาลคริสต์มาส และวันปีใหม่เราขอความร่วมมือทุกท่านให้ปฏิบัติตาม **'มาตรการป้องกันการติดเชื้อสำหรับฤดูหนาวและเทศกาลส่งท้ายปี'** เพื่อร่วมเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ครอบครัว เพื่อน และชุมชนของคุณปลอดภัยสำหรับการรวมตัวของครอบครัวในวันหยุดยาว

1. คำแนะนำทั่วไปในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ COVID-19

- รักษาระยะห่างทางสังคมตั้งแต่ 6 ฟุตขึ้นไปจากบุคคลภายนอกบ้าน ทุกครั้งที่ทำได้
- สวมหน้ากากอนามัยเมื่ออยู่ในที่สาธารณะ และเมื่อคุณไม่สามารถรักษาระยะห่างทางสังคมได้
- ล้างมือบ่อยๆ และฆ่าเชื้อพื้นผิวที่สัมผัสบ่อยๆ
- หลีกเลี่ยงไปสถานที่หรือกิจกรรมที่มีคนหนาแน่น
- เมื่อใช้เวลาร่วมกับผู้อื่น การอยู่กลางแจ้งจะปลอดภัยกว่าในบ้าน

2. ฉีดวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่

วัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อ COVID-19 ได้ แต่สามารถลดความเสี่ยงของไข้หวัดใหญ่ การรักษาในโรงพยาบาล และการเสียชีวิตได้ รวมทั้งยังช่วยให้คุณปลอดภัยมากขึ้นเมื่อ COVID-19 กำลังระบาดในฤดูหนาว

3. เตรียมยารักษาอาการไข้หวัดไว้ที่บ้าน

- ในกรณีที่คุณป่วยเป็นหวัดหรือไข้หวัดใหญ่ ให้แน่ใจว่าคุณมีสิ่งของพื้นฐานในมือ เพื่อที่คุณจะได้ไม่ต้องออกจากบ้านไปซูเปอร์มาร์เก็ตหรือร้านขายยาโดยไม่จำเป็น เพื่อที่คุณจะมีโอกาสแพร่เชื้อให้ผู้อื่นน้อยลงด้วย
- สิ่งสำคัญคือ ต้องแน่ใจว่าคุณมีเทอร์โมมิเตอร์ อะเซตามิโนเฟน(Acetaminophen) ซุป และสิ่งพื้นฐานอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการเป็นหวัดและไข้หวัดใหญ่ในกรณีที่คุณป่วย

4. พกหน้ากากอนามัยสำรองไว้เมื่อต้องไปที่สาธารณะ

หากคุณจำเป็นต้องออกนอกบ้านเพื่อทำธุระที่จำเป็น เช่น ไปซื้อของหรือยา ให้นำหน้ากากอนามัยติดตัวไปด้วย หากคุณจามใส่หน้ากากหรือมีน้ำมูกไหล คุณสามารถเปลี่ยนใช้อันใหม่ได้อย่างรวดเร็ว และควรนำทิชชู่และเจลล้างมือติดตัวไปด้วย

Safety Update

5. ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการระบายอากาศที่เหมาะสมเสมอ หากคุณพบปะผู้อื่นนอกบ้าน

- อาจจะเป็นการยากที่จะมีการระบายอากาศที่ดีในอุณหภูมิที่เย็นในฤดูหนาว แต่สิ่งสำคัญที่สุดคือการพบปะกับผู้ที่ไม่ได้อาศัยอยู่กับคุณในพื้นที่ที่มีการระบายอากาศเพียงพอเท่านั้น โดยควรอยู่ข้างนอกอาคาร
- หากคุณกำลังสังสรรค์กับเครือญาติของคุณ หรือใครก็ตามที่ไม่ได้อยู่กับคุณ ให้สวมหน้ากาก แม้จะอยู่ในบ้าน (ของใครก็ตาม)

6. ประโยชน์จากการตรวจหาเชื้อด้วยวิธี Rapid Test

- แม้ว่าจะไม่ใช่วิธีป้องกันการติดเชื้อ แต่การทดสอบ COVID-19 อาจช่วยระบุว่าสมาชิกในครอบครัวที่มีการพบปะกันปลอดภัยจากการติดเชื้อหรือไม่
- มีการทดสอบพื้นฐานสองประเภทที่สามารถตรวจพบการติดเชื้อ COVID-19 ที่ใช้งานอยู่ : Rapid Antigen Test และ PCR

7. จำกัดการทำกิจกรรม ยกเว้นที่จำเป็นเท่านั้น

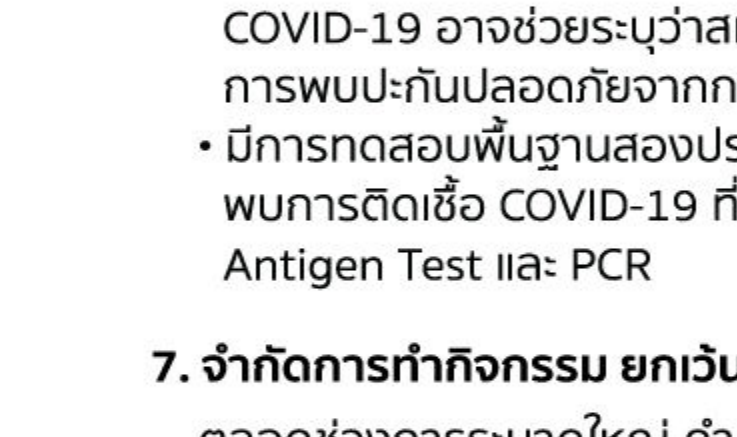
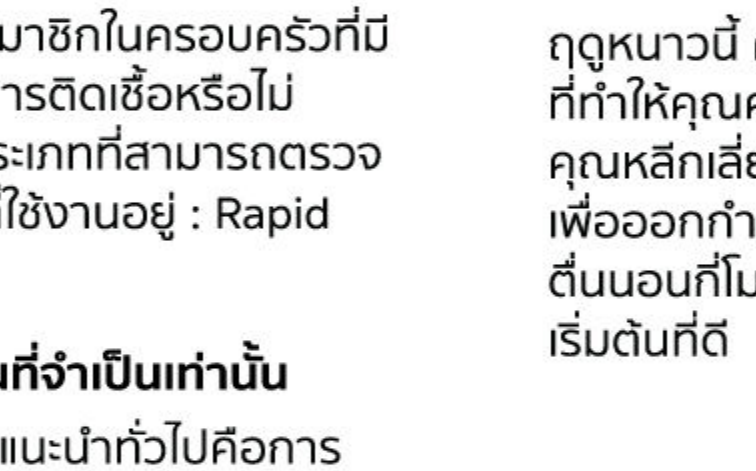
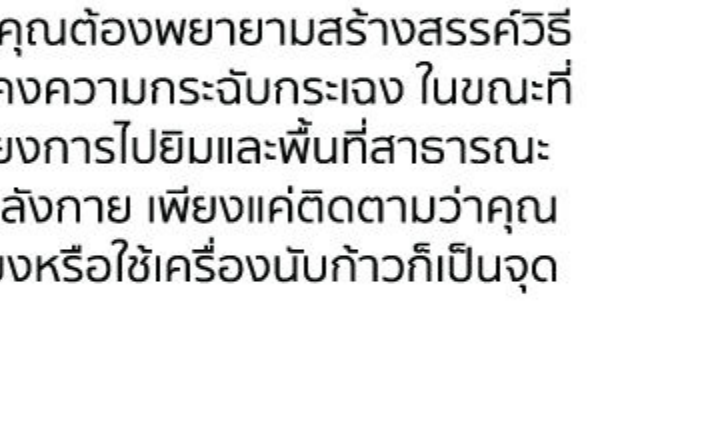
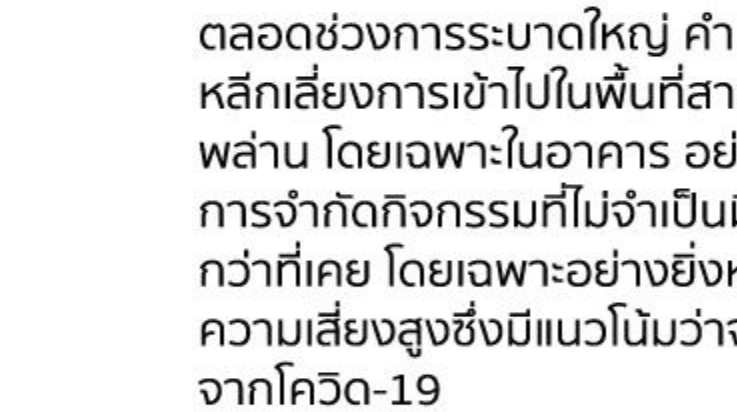
ตลอดช่วงการระบาดใหญ่ คำแนะนำทั่วไปคือการหลีกเลี่ยงการเข้าไปในพื้นที่สาธารณะที่มีผู้คนพลุกพล่าน โดยเฉพาะในอาคาร อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันการจำกัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นมีความสำคัญมากกว่าที่เคย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากคุณอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงซึ่งมีแนวโน้มว่าจะได้รับผลลัพธ์ที่ไม่ดีจากโควิด-19

8. เตรียมพร้อมสำหรับการพบปะ/สนทนาที่ไม่สบายใจ

ในขณะที่การติดเชื้อยังเพิ่มสูงขึ้นในหลายประเทศทางตะวันตก คุณอาจต้องพบปะพูดคุยทั้งกับเพื่อน และคนแปลกหน้า เช่น หากคุณสงสัยว่าสมาชิกในครอบครัวหรือเพื่อนไม่ปฏิบัติตามข้อควรระวัง — บางทีหลานๆ ของคุณกำลังเล่นนอกบ้านหรือเพื่อนมารวมตัวกันเพื่อพบปะสังสรรค์ภายในห้องปิด — คุณอาจต้องเตือนพวกเขาเพราะคุณไม่ได้อยู่ด้วยกันตลอดเวลา

9. แอคทีฟเมื่อคุณอยู่ที่บ้าน

ฤดูหนาวนี้ คุณต้องพยายามสร้างสรรค์วิธีที่ทำให้คุณคงความกระฉับกระเฉง ในขณะที่คุณหลีกเลี่ยงการไปยิมและพื้นที่สาธารณะเพื่อออกกำลังกาย เพียงแค่ติดตามว่าคุณตื่นนอนกี่โมงหรือใช้เครื่องนับก้าวก็เป็นจุดเริ่มต้นที่ดี

10. หาวิธีเล็กๆ น้อยๆ ในการต่อสู้กับความเหงาในช่วงวันหยุดของฤดูหนาวให้สั้นลง

ไม่ว่าคุณจะอายุเท่าไหร่ ใช้เวลาในการเชื่อมต่อหรือพูดคุยกับผู้อื่นอย่างกระตือรือร้น พูดคุยกับพวกเขาเกี่ยวกับความกังวลและความรู้สึกของคุณ ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งสหรัฐอเมริกา (CDC) ยังแนะนำให้ติดต่อกับองค์กรในชุมชนหรือองค์กรตามความเชื่อ ไม่ว่าจะทางออนไลน์ ผ่านโซเชียลมีเดีย หรือทางโทรศัพท์

11. ติดต่อกับแพทย์ของคุณเมื่อมีข้อสงสัย หรือปัญหาสุขภาพ

- หากคุณเคยเป็น และหายจากโรคต้องสงสัยหรือได้รับการยืนยันการติดเชื้อ COVID-19 สิ่งสำคัญคือต้องระวังผลกระทบระยะยาวที่อาจเกิดขึ้น
- มีข้อมูลจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่า เมื่อผู้คนติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ พวกเขามีแนวโน้มที่จะเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดเฉียบพลัน เช่น โรคหลอดเลือดสมองหรือหัวใจวาย จากข้อเท็จจริงที่ว่าโควิด-19 เปรียบเสมือนไข้หวัดใหญ่ แต่เป็นไวรัสที่ร้ายแรงกว่ามาก เรามีเหตุผลทุกประการที่จะเชื่อว่าผู้คนมักจะมีอาการหัวใจวาย หรือโรคหลอดเลือดสมองหลังจากนั้นเช่นกัน

'ขอให้เราทำหน้าที่ในส่วนของเราต่อไป
ด้วยการมีวินัยในตนเองมากขึ้น
เพื่อความปลอดภัยและสุขภาพ
ที่ดีในฤดูหนาวนี้
และเพื่อหยุดการแพร่กระจาย
เชื้อ COVID-19'

TRANE

TRANE TECHNOLOGIES

Job Recruitment

We're Hiring
รับสมัครงาน

แผนก	ตำแหน่ง		อัตรา
Service Solutions	Customer Service Consultant (Existing Business Installed-base)	กรุงเทพฯ	1
	Sales Engineer (Non-Business Installed-base)	กรุงเทพฯ	2
	Service Engineer	พัทยา	1
	Technician	พัทยา	1

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่...

คุณรณชัย โลพันธ์ศรี
โทร. 02 761 1111 ต่อ 8900
e-mail : hrm@trane.com

ข้อมูล ณ เดือนธ.ค. 2564

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