Trane Thailand e-Magazine

FEBRUARY 2020 : ISSUE 85

พัลลภ เตชะสุวรรณ์
Thailand Country General Manager

เกิดความวิตกกังวลกันในระดับประเทศ และทั่วโลกอย่างที่เรียกได้ว่าเป็นหนึ่งในวิกฤตการณ์ใหญ่ของมนุษยชาติในรอบทศวรรษนี้ จากการแพร่ระบาดอย่างต่อเนื่อง และเป็นไปในวงกว้างของเชื้อโควิด 19 (COVID-19)... แน่นอนว่า หลายภาคส่วนทั้งภาครัฐ และเอกชนต่างได้รับผลกระทบจากเหตุ และผลในครั้งนี้เป็นอย่างมาก จนถึงวันนี้ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการดูแลตนเองให้ไม่อยู่ในสภาวะเสี่ยง และความรับผิดชอบต่อสังคม จึงจะช่วยให้ประเทศชาติผ่านพ้นวิกฤตในครั้งนี้ได้ ขอเป็นแรงใจให้ทุกท่านครับ

สำหรับการทำธุรกิจของ ‘เทรน’ หลังจากผ่านพ้นมาสองเดือนแรก ถือว่ามีสัญญาณที่ดีหลายประการ จากการเปิดตัวเครื่องปรับอากาศกลุ่ม Residential รุ่นใหม่หลายรุ่นที่ตอบโจทย์ผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้นทั้งราคา และฟังก์ชันการทำงาน อาทิ IRIS Series 5 ซึ่งเป็นซีรีย์ต่อเนื่องจาก IRIS Inverter ด้วยการทำงานระบบ Fixed Speed พร้อมด้วยการปกป้องคอยล์ถึง 2 ชั้น (Double Protection Heat-Exchanger) ด้วยการใช้คอยล์ทองแดง ร่วมกับเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อนสีทอง (Golden Fin) ทั้งชุดคอยล์เย็นและคอยล์ร้อน รวมทั้งประหยัดพลังงานเบอร์ 5 สูงสุด 2 ดาว ด้วยคุณสมบัติในระดับนี้ เรียกได้ว่าตรงใจลูกค้ากลุ่มผู้ประกอบการอย่างมากครับ และให้ความมั่นใจให้กับทุกท่านด้วยบริการหลังการขายจาก ‘เทรน’ ที่ยืนยันได้จากอัตราการซื้อซ้ำของลูกค้า ‘เทรน’ ครับ

CONTENTS

02 SOMBUT ENGINEERING TECHNICAL TRAINING

03 IRIS Series 5

04 DRAIN PUMP

05 การคำนวณการสูญเสียความดันภายในท่อน้ำระบบปรับอากาศ

07 Preventive Maintenance สัญญาบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

09 Specifying ‘Quality Sound’ Part 2 (End)

10 มาตรการป้องกัน COVID-19 ทางโลหิต

11 We’re Hiring รับสมัครงาน

info.tranethailand@trane.com

LET’S GO BEYOND™

SOMBUT ENGINEERING TECHNICAL TRAINING

'เทรน' ร่วมกับ 'สมบัติวิศวกรรม' จัดงานประชุมสัมมนาเพิ่มความรู้แก่ผู้จำหน่ายรายย่อย และผู้ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เมื่อวันเสาร์ที่ 1 กุมภาพันธ์ 2563 ที่ผ่านมา ณ หอประชุมโรงเรียนสายปัญญา รังสิต จังหวัดปทุมธานี โดย 'เทรน' ได้นำเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่ประจำปี 2020 ให้ผู้เข้าร่วมสัมมนาได้ทำความรู้จัก รวมถึงให้ความรู้ด้านการซ่อมบำรุงอุปกรณ์อะไหล่ นอกจากนี้ ทางสมบัติวิศวกรรมยังมีข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) มาแบ่งปันในงานอีกด้วย

ทาง 'เทรน' หวังอย่างยิ่งว่าสาระความรู้ที่นำเสนอจะทำให้ผู้เข้าร่วมงานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในงานขาย งานติดตั้ง และงานบริการซ่อมบำรุง เครื่องปรับ อากาศ 'เทรน' ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

TRANE

IRIS Series 5

เครื่องปรับอากาศ แขวนใต้ฝ้าเพดาน ประหยัดไฟเบอร์ 5

หลังจากที่ได้เปิดตัวเครื่องปรับอากาศ ‘เทรน’ แบบแขวนใต้ฝ้าเพดาน
รุ่น IRIS INVERTER สู่ตลาดแล้วก่อนหน้านี้
ล่าสุด! ‘เทรน’ ได้พัฒนา IRIS SERIES 5 ซึ่งเป็น**ระบบ Fixed Speed**
เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้ใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแขวนใต้ฝ้า
โดยได้รับการออกแบบให้คอยล์แลกเปลี่ยนความร้อนมีความทนทานเพิ่มขึ้นแบบ
Double Protection Heat-Exchanger ด้วยการ**ใช้คอยล์ทองแดง**
ร่วมกับ Golden Fin เคลือบสารป้องกันการกัดกร่อนสีทอง
ทั้งชุดคอยล์เย็นและคอยล์ร้อน เพิ่มความ**ทนทานต่อการกัดกร่อน**
ได้มากกว่าสารเคลือบทั่วไป และช่วย**ยืดอายุการใช้งาน**ให้ยาวนานขึ้น
มีขนาดการทำความเย็นให้เลือกใช้ตั้งแต่ 13,000 – 60,000 บีทียู
ใช้**สารทำความเย็น R32** ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
ไม่ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ คุ้มค่าและประหยัดพลังงานด้วยฉลาก
ประหยัดไฟเบอร์ 5 สูงสุด ★★ มาตรฐานปี 2019
ประหยัดพลังงาน**มากกว่า**รุ่นเบอร์ 5 ปกติ **17%**

ควบคุมการทำงานด้วยรีโมทไร้สาย หรือแบบดิจิตอลมีสาย

- ตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 17-30 °C
- ปรับความเร็วพัดลมได้ 4 ระดับ สูง กลาง ต่ำ และอัตโนมัติ
- ระบบตั้งเวลาการทำงานล่วงหน้าแบบรายสัปดาห์ หรือ Weekly Schedule (เฉพาะ Digital Wired Control)
- Shortcut Function จดจำฟังก์ชันการใช้งานได้ง่ายเพียงปุ่มเดียว (เฉพาะรีโมทไร้สาย)
- Turbo Function เร่งความเย็นให้ห้องเย็นเร็วทันใจ
- Dry Mode ลดความชื้น ลดการสะสมเชื้อโรคในอากาศ
- Auto Restart ระบบเริ่มทำงานใหม่อัตโนมัติหลังไฟดับ

DRAIN PUMP

Trane HVAC Parts & Supplies ได้คัดสรรปั๊มน้ำสำหรับเครื่องปรับอากาศ ที่เชื่อถือได้ในคุณภาพการทำงาน โดยเป็นปั๊มน้ำนำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ แบรนด์ SAUERMANN จากฝรั่งเศส และแบรนด์ ASPEN จากอังกฤษ ซึ่งมีให้เลือกตามขนาดบีทียู เพื่อความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีขนาดกะทัดรัด และสามารถติดตั้งได้อย่างง่ายดาย

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติปั๊มน้ำ

BRAND	SAUERMANN		ASPEN		
Model	SI33	SI82	MINIBLANC	MAXI ORANGE	HI FLOW
P/N	70-CONS0001	026-20437-22	690413740001	690406510001	690412210001
Water flow rate	30 l/h.	500 l/h.	12 l/h.	35 l/h.	550 l/h.
Max. head	13 m.	5 m.	10 m.	15 m.	5 m.
Max. unit output (BTU/h)	36,000	600,000	36,000	60,000	600,000
Max. Condensate Temperature	-	65°C, 80°C in short peak	40°C	40°C	40°C
Sound level	≤36 dB A	≤45 dB A	≤21 dB A	≤35 dB A	≤44 dB A
Power supply	230 VAC, 50 Hz, 21 W	230 VAC, 50 Hz, 0.75 A, 70 W	230 VAC, 50 Hz, 0.11 A, 19 W	230 VAC, 50 Hz, 0.1A*	230 VAC, 50 Hz, 0.8 A*
IP protection	IP20	IP20	IP21	IPX1	IP24
Thermal Protection	√ (90°C, auto-reset)	√ (105°C, auto-reset)	√	√	√
Weight (kg.)	0.41	2.5	0.46	0.45	1.65
Dimension (mm.)	L112 x W91 x H91	L279 x W130 x H171	L182 x W55 x H155	L122 x W44 x H66	L285 x W144 x H134
Application	• Wall type • Convertible type • Concealed type	• Concealed type • Air handling unit	• Wall type	• Wall type • Convertible type • Concealed type	• Concealed type • Air handling unit
Origin	Made in China (Under France license)	Made in China (Under France license)	Made in UK	Made in UK	Made in UK
Feature	• เทคโนโลยีการออกแบบลูกสูบแบบใหม่ • ระดับเสียงการทำงานต่ำ • ติดตั้งง่าย • ประหยัดพลังงาน	• ประสิทธิภาพสูง • แข็งแรง ทนทาน • ทนอุณหภูมิสูงได้ • เชื่อมต่อแบบไฮดรอริก • ติดตั้งง่าย	• ขนาดกะทัดรัด • ถอดล้าง tank ได้ • เครื่องทำงานเงียบ • ซ่อมบำรุงได้ง่าย	• ประสิทธิภาพการทำงานดีเยี่ยม • มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง	• IP 24 ป้องกันน้ำที่ดีที่สุด • Plug and Play ต่ออุปกรณ์แล้วใช้งานได้ทันที • เครื่องทำงานเงียบ

การคำนวณการสูญเสียความดันภายในท่อน้ำระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็นเป็นสารตัวกลางในการแลกเปลี่ยนความร้อน จะเกิดการสูญเสียความดันเนื่องจากเกิดแรงเสียดทานขณะที่น้ำไหลผ่านท่อและอุปกรณ์ต่างๆ ภายในท่อ

การสูญเสียความดันในท่อมีสองอย่าง ดังนี้
1. การสูญเสียหลัก (Major loss) คือ การสูญเสียขณะที่น้ำไหลในท่อตรง
2. การสูญเสียรอง (Minor loss) คือ การสูญเสียขณะน้ำไหลผ่านอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ข้อต่อ ข้องอ วาล์ว

เนื่องจากระบบปรับอากาศมีอุปกรณ์ภายในระบบจำนวนมาก การคำนวณการสูญเสียความดันรองได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดจะทำให้สามารถเลือกขนาดปั๊มได้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น โดยทั่วไปการคำนวณค่าความดันสูญเสียรองสามารถคำนวณได้ 4 วิธี คือ
- Equivalent length method
- K-method (resistance coefficient method)
- 2K-method
- 3K-method

ซึ่งในวันนี้เราจะนำเสนอวิธีคำนวณค่าความสูญเสียรองโดยวิธีที่ 1 และ วิธีที่ 3 ดังนี้

Equivalent length method

วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้โดยทั่วไปเพราะสะดวกต่อการคำนวณ สามารถใช้ค่าความยาวเทียบเท่าท่อตรงจากตารางด้านล่าง แล้วแทนค่าลงในสมการ

สมการที่ 1

$$h_{l_m} = f \frac{L_e}{D} \frac{V^2}{2g}$$

h_{l_m} คือ การสูญเสียรอง (minor loss) (m)
L_e คือ ความยาวเทียบเท่าของการไหลในท่อตรง (m)
f คือ ค่าตัวประกอบความเสียดทานของท่อ ซึ่งสามารถหาได้จากกราฟของมูดี้ (Moody chart)
V คือ ความเร็วของของไหลในท่อ (m/s)
D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ (m)
g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (9.81 m/s²)

3K- method ถูกพัฒนาขึ้นโดย Ron Darby 1999 เพื่อใช้กับระบบที่มีอุปกรณ์ประกอบขนาดใหญ่ คำนวณได้โดยหาค่า K จากสมการ 2 แล้วนำมาแทนค่าในสมการที่ 3

สมการที่ 2

$$K = \frac{K_m}{Re} + K_i \left(1 + \frac{K_d}{D^{0.3}}\right)$$

สมการที่ 3

$$h_{l_m} = K \frac{V^2}{2g}$$

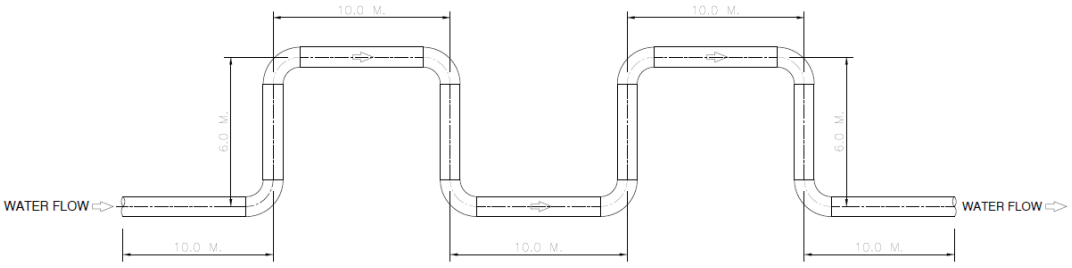
K_d คือ ค่าคงที่ของอุปกรณ์
Re คือ ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์
D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ (m)

ตารางค่าคงที่ของวิธี 3K และ Equivalent length method

Fitting Type	Variation	Geometry		2K CONSTANT		3K CONSTANT			EQUIVALENT LENGTH RATIO
Pipework			PIPEWORK	K_1	K_∞	K_{∞}	K_1	K_D	L/D
90° Elbow	90° Screwed	r/D = 1	90ELB_S	800	0.40	800	0.14	4.0	30
	90° Long Radius	r/D = 1.5	90ELB_LR	800	0.30	800	0.071	4.2	16
	90° Flanged/Welded (r/D=1)	r/D = 1	90ELB_FW_rD1	800	0.25	800	0.091	4.0	20
	90° Flanged/Welded (r/D=2)	r/D = 2	90ELB_FW_rD2	#N/A	#N/A	800	0.046	3.9	17
	90° Flanged/Welded (r/D=4)	r/D = 4	90ELB_FW_rD4	#N/A	#N/A	800	0.066	3.9	14
	90° Flanged/Welded (r/D=6)	r/D = 6	90ELB_FW_rD6	#N/A	#N/A	800	0.075	4.2	17
	90° Mitered 1-Weld (90°)	r/D = 1.5	90ELB_M1	1000	1.15	1000	0.27	4.0	60
	90° Mitered 2 Weld (?°)	r/D = 1.5	90ELB_M2	800	0.55	800	0.068	4.1	15
	90° Mitered 3-Weld (30°)	r/D = 1.5	90ELB_M3	800	0.30	800	0.035	4.2	8
	90° Mitered 4 Weld (22.5°)	r/D = 1.5	90ELB_M4	800	0.27	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	90° Mitered 5-Weld (18°)	r/D = 1.5	90ELB_M5	800	0.25	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

ตัวอย่าง การคำนวณความดันสูญเสียในท่อส่งน้ำระบบปิดโดยมีรายละเอียดดังนี้

ขนาดท่อ 12” (Dn 300)
ขนาดท่อภายใน 0.30318 m.
อัตราการไหล 1820 GPM.
ความยาวท่อ 74 m.
ความเร็ว 1.59 m/s
ข้องอ 8 x 90° long radius (welded type)
ความหนาแน่นของน้ำ 1000 kg/m³
เรย์โนลด์นัมเบอร์ 337157
ค่าตัวประกอบแรงเสียดทาน 0.015642
ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก 9.81 m/s²



วิธีการคำนวณวิธี Equivalent length method

1. คำนวณความดันสูญเสียในท่อตรง จาก สมการที่ 1

$$h_{l_m} = 0.015642 \frac{74}{0.30318} \frac{1.59^2}{2(9.81)}$$ ดังนั้น $h_{l_m} = 0.491$ m

2. คำนวณความดันสูญเสียในข้องอ จาก สมการที่ 1

$$h_{l_m} = 0.015642 \times 20 \frac{1.59^2}{2(9.81)}$$ ดังนั้น $h_{l_m} = 0.04$ m

สรุปการสูญเสียความดันโดยวิธี Equivalent length method

$$h_{l_t} = 0.491 + 8 \times 0.04 = 0.811 \text{ m.}$$

วิธีการคำนวณวิธี 3K-method

1. คำนวณความดันสูญเสียในท่อตรงใช้สมการเดียวกันกับวิธี Equivalent length method
2. คำนวณความดันสูญเสียในข้องอ จาก สมการที่ 2

$$K = \frac{900}{337157} + 0.091 \left(1 + \frac{4}{12^{0.3}}\right)$$ ดังนั้น $K = 0.27$ m

3. นำค่า K ที่ได้มาแทนค่าในสมการที่ 3

$$h_{l_m} = 0.27 \frac{1.59^2}{2(9.81)}$$ ดังนั้น $h_{l_m} = 0.03$ m

สรุปการสูญเสียความดันโดยวิธี 3K-method

$$h_{l_t} = 0.491 + 8 \times 0.03 = 0.731 \text{ m.}$$

จากการคำนวณพบว่าความดันสูญเสียที่ได้จากวิธี 3K จะมีค่าน้อยกว่าวิธี Equivalent length method ประมาณ 10% ซึ่งหมายความว่าสามารถเลือกปั๊มที่ขนาดเล็กลงได้ ทำให้ระบบประหยัดพลังงานได้มากขึ้น

TRANE

Preventive Maintenance

สัญญาบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ปัจจัยในกระบวนการผลิต 4 ด้าน หรือ 4M in Production Process ประกอบไปด้วย 1). คน (Man) 2). เครื่องจักร (Machine) 3). วัตถุดิบ (Material) และ 4). วิธีการทำงาน (Method) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร (Machine) เป็นปัจจัยสำคัญ 1 ใน 4 อย่าง ของการทำงานเพื่อให้ได้ผลผลิตออกมาดีตามความต้องการ

สมรรถนะความพร้อมในการใช้งานของอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร จึงมีความจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาอยู่ตลอดเวลา เพราะถ้าเครื่องมือมีความบกพร่องหรือใช้ไม่ได้ นั่นก็คือองค์ประกอบในการทำงานไม่สมบูรณ์หรือไม่ครบ ผลผลิตก็จะไม่สามารถผลิตออกมาได้ หรือได้ก็ไม่ดี

ดังนั้น การบำรุงรักษาที่ดี เมื่อมีการใช้งานอุปกรณ์ก็จะต้องทำความสะอาด ตรวจสอบสภาพหลังการใช้งานให้มีความพร้อมในการใช้งานตลอดเวลา รวมทั้งการจัดเก็บให้เป็นระเบียบ แต่ในทางปฏิบัติจริงนั้น ผู้คนส่วนใหญ่มักไม่ปฏิบัติตามนี้ จึงอาจทำให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพไม่พร้อมใช้งานบ่อยครั้ง ใช้ได้บ้างไม่ได้บ้าง เกิดการหยุดชะงัก หรือใช้ได้เพียงบางหน้าที่เท่านั้น เราก็จะทำการแก้ไขให้กลับสู่สภาพเดิม ซึ่งเราเรียกกันว่าซ่อมนั่นเอง ฉะนั้น การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จึงสำคัญในการดูแลรักษา อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร เพื่อให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

ทำไมจึงต้องเลือกใช้สัญญาการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจาก ‘เทรน’

‘เทรน’ มีช่างเทคนิค รวมไปถึงวิศวกรที่ปรึกษาที่สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องชิลเลอร์ และให้คำแนะนำด้านบริการที่เหมาะสม พร้อมมีบริการโทรฉุกเฉิน 24 ชั่วโมง เพื่อรองรับกรณีเครื่องจักรเกิดปัญหา

- **ช่วยลดความเสี่ยง** : ด้วยการลดโอกาสการซ่อมบำรุงและการซ่อมแซมฉุกเฉิน ซึ่งจะทำให้สามารถทุ่มเทเวลาและพลังงาน รวมถึงเงินของคุณให้กับกิจกรรมต่างๆ ที่สร้างกำไรให้กับบริษัทได้อย่างเต็มที่
- **ช่วยควบคุมต้นทุน** : ด้วยการวางแผนและกำหนดรายการซ่อมบำรุงที่ต้องการล่วงหน้าโดยอ้างอิงจากระบบหรือการทำงานเป็นหลัก คุณจะสามารถประหยัดงบประมาณการซ่อมแซมอุปกรณ์ได้มากถึง 20%
- **ช่วยยืดอายุการใช้งานอุปกรณ์** : การตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ คือกุญแจสำคัญในการยืดอายุการใช้งานระบบปรับอากาศ (HVAC) ของคุณ

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า
การบำรุงรักษาเป็นประจำจะช่วย...

- ลดค่าใช้จ่ายจากการซ่อมแซมฉุกเฉินได้ 70-75%*
- ลดการใช้พลังงานได้ 24-30%*
- ลดโอกาสการเกิดเครื่องหยุดทำงานกะทันหัน (Downtime) ได้ 35-40%*
- ลดค่าใช้จ่ายการซ่อมแซมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ 5-20%*

*ที่มา : FEMP O&M GUIDE – กรกฎาคม พ.ศ. 2547

หลากหลายรูปแบบของสัญญาบริการเพื่อตอบโจทย์ทุกความต้องการ

- **การบำรุงรักษาในระยะเวลารับประกัน (In-WarrantySupport Agreement)** การบำรุงรักษาตามกำหนด 1 ปี หลังจากหมดระยะเวลาประกันพื้นฐาน เพื่อให้เครื่องทำน้ำเย็นยังทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและลดความเสียหายจากการใช้งานที่ไม่มีแผนการบำรุงรักษาตามคำแนะนำจากผู้ผลิต

- **สัญญาบริการตามกำหนดเวลา (Schedule Agreement)** ภายใต้สัญญาบริการนี้ คุณไม่จำเป็นต้องวางแผน จัดตาราง หรือบริหารงานซ่อมบำรุงเองอีกต่อไป ช่างเทคนิคที่ผ่านการรับรองจากเทรนจะทำหน้าที่ซ่อมบำรุงในส่วนที่สำคัญตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อให้ระบบของคุณสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ช่างเทคนิคของเทรนได้ผ่านการฝึกอบรมเต็มรูปแบบในกระบวนการซ่อมบำรุง เพื่อให้บริการสำหรับอุปกรณ์ปรับอากาศเทรนโดยเฉพาะ

- **สัญญาบริการแบบเฉพาะอุปกรณ์ (Select Agreement)** คุณจะได้รับสิทธิประโยชน์ทั้งหมดเช่นเดียวกับสัญญาบริการตามกำหนดเวลา แต่เราจะวางแผนร่วมกับคุณในการคัดเลือกระบบและส่วนประกอบสำคัญในอาคารที่ต้องการให้บำรุงรักษา โดยเทรนมีหน้าที่รับผิดชอบ การบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้เลือกไว้ตั้งแต่ทำสัญญา เช่น ปั๊มน้ำ เครื่องส่งลมเย็นและคูลลิ่งทาวเวอร์

- **Trane Chiller Parts Warranty** การรับประกันอุปกรณ์ชิลเลอร์ทุกชิ้นส่วน เป็นบริการรับประกันพิเศษจากการรับประกันมาตรฐานที่มาพร้อมกับเครื่องหรืออุปกรณ์ชิลเลอร์ของเรา ซึ่งบริการนี้หมายถึงการรับประกันอุปกรณ์ชิลเลอร์ทุกชิ้นส่วนที่นอกจากจะช่วยให้คุณควบคุมค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมชิลเลอร์ตลอดอายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานของชิลเลอร์ได้อย่างเต็มความสามารถแล้ว ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมชิลเลอร์ของคุณโดยเฉพาะการใช้งานตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไปก็จะไม่บานปลายอีกต่อไป เราดำเนินงานควบคุม และให้คำแนะนำที่ดีที่สุด โดยวิศวกรสำหรับระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ของ Trane Care Service โดยเฉพาะ

ขอบเขตการให้บริการ
ตามประเภทสัญญาบริการของ ‘เทรน’

ประเภทสัญญาบริการ	ขอบเขตการให้บริการตามสัญญาบริการ			
	ชิลเลอร์เทรน	ปั๊มน้ำ	คูลลิ่งทาวเวอร์	การรับประกันอะไหล่ (ชิลเลอร์เท่านั้น)
In-Warranty Support Agreement การบำรุงรักษาในระยะเวลารับประกัน	√			√
Schedule Agreement สัญญาบริการตามกำหนดเวลา	√			
Select Agreement สัญญาบริการเฉพาะอุปกรณ์	√	√	√	
Chiller Parts Warranty Agreement สัญญาบริการรับประกันอุปกรณ์ชิลเลอร์ทุกชิ้นส่วน	√			√

หมายเหตุ :

1. การบำรุงรักษาในระยะเวลารับประกัน หมายถึง การบริการที่เริ่มโดยอัตโนมัติหลักจากเดินเครื่องชิลเลอร์ แต่วันสิ้นสุดการบริการเป็นไปตามตกลงกับวิศวกรฝ่ายขาย
2. จำนวนครั้งของการเข้าให้บริการต่อปีของแต่ละประเภทสัญญาบริการ กรุณาติดต่อวิศวกรฝ่ายขายงานบริการสำหรับ
3. บริการดูแลรักษาชิลเลอร์เป็นบริการดูแลรักษาเฉพาะชิลเลอร์ ‘เทรน’ เท่านั้น
4. บริการอะไหล่นี้เป็นบริการดูแลรักษาเฉพาะอะไหล่ ‘เทรน’ เท่านั้น แต่ไม่รวมวัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ อาทิ น้ำมันคอมเพรสเซอร์, สารทำความเย็น ฯลฯ
5. สำหรับการบริการอื่นๆ เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการทำงานของระบบปรับอากาศ สามารถติดต่อได้โดยตรงที่วิศวกรฝ่ายขายงานบริการ หรือ โทร. 1800-019-777 (โทรฟรี)

Specifying 'Quality Sound'

Single-Number Descriptors

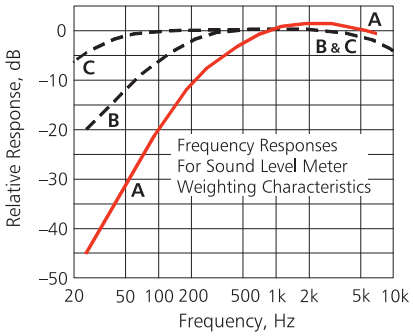
Given the complex nature of sound, it's not surprising that considerable work has been done to develop an effective system of single-number descriptors. With such a system, "quality sound" targets can be established for different building environments. These targets aid designers in specifying appropriate acoustical requirements that can be substantiated through measurement. For example, a designer can specify that "the background sound level in the Acme theater shall be *X*," where *X* is a single-number descriptor conveying the desired quality of sound.

The most frequently used single-number descriptors are the A-weighting network, noise criteria (NC) and room criteria (RC). All three share a common problem: they unavoidably lose valuable information about the character or "quality" of sound. Each of these descriptors is based on octave band data which, as noted earlier, already masks tones. The process of converting from eight octave bands to a single number overlooks even more sound data.

Despite this shortcoming, the single-number descriptors summarized below are valuable tools for defining sound and are widely used to specify acoustical requirements.

"A" Weighting. One simple method for combining octave band readings into a single-number descriptor is **A-B-C weighting**. Represented by the curves shown in Figure 2, these weighting networks compensate for the ear's varying sensitivity at different frequencies. "C" weighting is applied to high-volume (loud) sound levels where the ear's response is relatively flat, while "B" weighting is applied to medium-volume sound levels. "A" weighting, which is used for low-volume (quiet) sound pressures, best approximates human hearing levels in the comfort range where no protection is needed.

Figure 2
A–B–C Weighting Networks



The following steps describe how to calculate an A-weighted (dBA) descriptor.

1 Subtract these decibel values from the octave band cited: 26 dB from 63 Hz, 16 dB from 125 Hz, 9 dB from 250 Hz, and 3 dB from 500 Hz.

2 Add 1 dB each to the 2000-Hz and 4000-Hz octave bands.

3 Logarithmically add all eight octave bands together to arrive at an overall A-weighted sound level (dBA).

Data about the relative magnitude of each octave band is lost with the completion of Step 3. So, even though the target dBA level is achieved, an objectionable tonal quality or spectrum imbalance may exist.

Most sound level meters automatically calculate and display A-weighted sound values, providing a simple and objective means of verifying acoustical performance.

"A" weighting is often used to define sound in **outdoor** environments. For example, local sound ordinances typically regulate dBA levels at property lines. Hearing-related safety standards written by such bodies as the Occupational Safety and Health Organization (OSHA) also commonly refer to A-weighted sound readings.

Note: As a rule, "A" weighting is applied to octave-band **sound pressure** data and combined into a single number … but an exception exists. ARI Standard 270 recommends the use of A-weighted **sound power**. To avoid confusion with A-weighted sound pressure values,

A Few Acoustics Terms You Should Know …

Decibel. Denotes the relative difference between the intensity of one sound and the lower intensity of a reference sound; equals 10 times the common logarithm of the ratio of the two intensity levels: $dB = 10 \log_{10} (N/N_{ref})$. Commonly used reference values are 10^{-12} watt (1 pW) for sound power and 20 micropascals (20 µPa) for sound pressure.

Frequency. Number of cycles that occur in one second. (A "cycle" is the complete sequence of motion comprising a sound wave.)

Octave Band. A frequency range with an upper limit that's twice the frequency of its lower limit.

Sound. Audible emissions resulting from the displacement/vibration of molecules in an elastic medium such as air or, in an HVAC context, the building structure.

Sound Power. Acoustical energy, measured in watts, emitted by a sound source. It's a calculated value unaffected by environment and distance.

Sound Pressure. An audible atmospheric disturbance that can be measured directly; its intensity is influenced by the surroundings and distance from the sound source.

Tone. A sound of distinct pitch, quality or duration with a narrow frequency range.

For more acoustics basics, consult the "Sound and Vibration" chapter of the *ASHRAE Fundamentals Handbook* or the Trane *Acoustics in Air Conditioning* manual (FND-AM-5).

A-weighted sound power is expressed as bels rather than decibels. Ideally, both "A" weighting of sound pressure while displaying all eight octave bands and any A-weighting of sound power (except in accordance with ARI Standard 270) should be avoided.

Noise Criteria. "Noise criteria" or NC curves are probably the most common single-number descriptor used to define the sound quality of **indoor** environments. Like the equal loudness contours (Figure 1) on which they're based, the loudness along each NC chart curve is about the same. Each NC curve also slopes downward to reflect the ear's increasing sensitivity at higher frequencies.

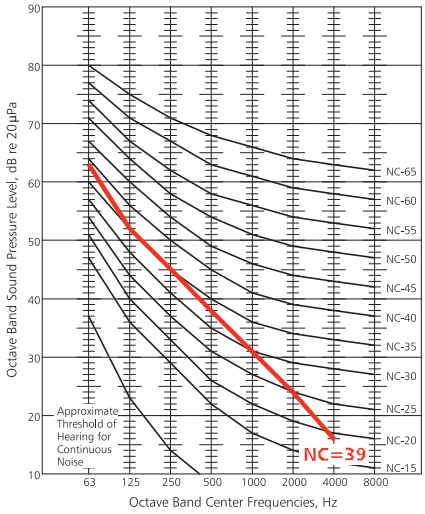
Determining the NC value for a given set of octave band data is easy. Simply plot the octave band data on the NC chart … the highest NC curve crossed by the data curve determines the NC rating. Of course, this strategy still doesn't account for the tonal nature and relative magnitude of each octave band even though it avoids logarithmic addition.

Why is this "lost" information so critical? The answer is best explained with an example. Figure 3 shows octave band data measured in an open-plan office area and plotted on an NC curve. Notice that the resulting value, NC 39, is acceptable for this environment. Also observe that the NC level is set by the 63-Hz octave band, and that the sound in the upper bands quickly drops off.

In this particular example, sound produced by the air handling unit travels through the ductwork and radiates into the office area through the duct wall. To achieve the desired NC level, two layers of sheet rock were added to the duct exterior to sufficiently block the low-frequency sound.

Unfortunately, because high-frequency sounds are much more easily attenuated than low ones, the upper octave bands are now overattenuated. Although an objective analysis deems the resulting NC 39 sound level acceptable, most listeners probably wouldn't as the unbalanced spectrum produces an annoying rumble.

Figure 3
NC Chart With Example Sound Data



Interestingly enough, quality sound could be achieved in this example by **adding sound** to the space. Placing speakers in the room (or above the ceiling tile) to introduce sound in the upper bands would balance the sound spectrum. The subjective analysis of the office occupants would then agree with the objective acoustical data.

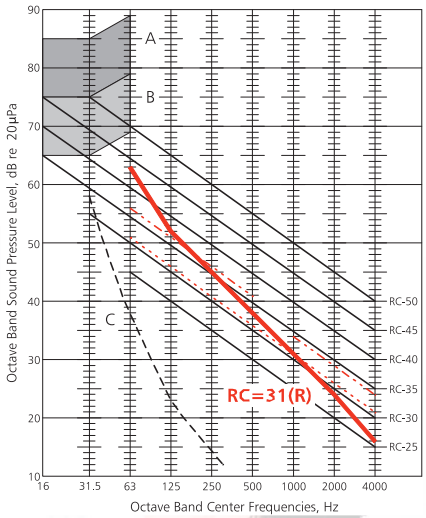
Room Criteria. Sound spectrums can be unbalanced in other ways that result in poor acoustical quality. While a lot of low-frequency sound results in a rumble, too much high-frequency sound produces a hiss. Room criteria (RC) curves provide a means of identifying these imbalances. Calculating an RC value from a set of octave band data isn't quite as easy as determining an NC value. Yet, it's still a simple process (see the "How To Determine The RC Noise Rating" sidebar on page 7) that yields a single-number descriptor followed by one or more letters indicating sound character:

- **N** identifies a "neutral" or balanced spectrum.
- **R** indicates "rumbly."
- **H** represents "hissy."
- **RV** denotes "perceptible vibration."

To aid system designers, ASHRAE recommends target RC ratings for various types of spaces (see Table 1 on page 2) and encourages use of the RC noise-rating procedure "whenever the quality of the space dictates the need for a neutral, unobtrusive background sound."

If we plot the acoustical data for our example open-plan office on an RC chart (Figure 4), we find that it results in a rating of RC 31 (R). This time, our objective and subjective analyses lead to the same conclusion: though "quiet" enough, the background sound in the space is rumbly. Similarly, a sound spectrum curve falling into the RC "neutral" category would be judged as excellent by most observers. It's this conformity of analysis results that makes the RC noise rating method a better tool

Figure 4
RC Chart With Example Sound Data



Region A: High probability that noise-induced vibration levels in lightweight wall and ceiling constructions will be felt; anticipate audible rattles in light fixtures, doors, windows, etc.

Region B: Noise-induced vibration levels in lightweight wall and ceiling constructions may be felt; slight possibility of rattles in light fixtures, doors, windows, etc.

Region C: Below threshold of hearing for continuous noise.

Excerpted from Chapter 7, "Sound and Vibration," of the 1993 ASHRAE Fundamentals Handbook.

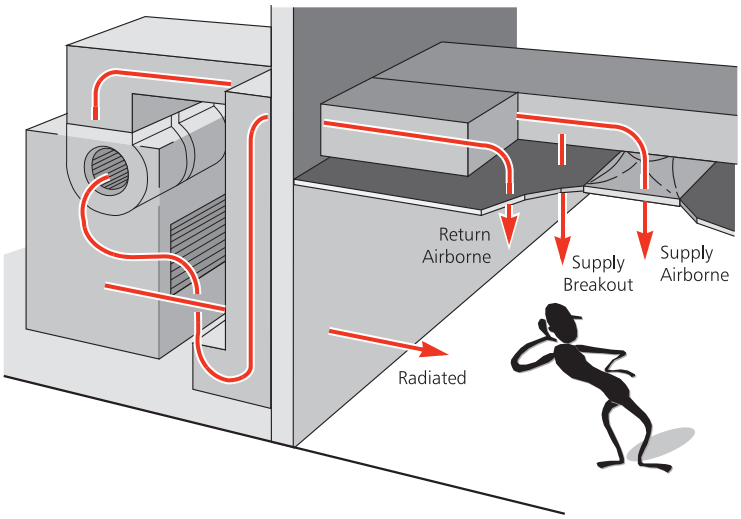
comparison of the products offered by various manufacturers.

Omitting this step means that each bidder must conduct their own analysis … and each will make their own assumptions about how the building's construction will affect that analysis.

By Dave Guckelberger, applications engineer, and Brenda Bradley, information designer, The Trane Company.

If you'd like to comment on this article, send a note to The Trane Company, Engineers Newsletter Editor, 3600 Pammel Creek Road, La Crosse, WI 54601, or to http://www.trane.com.

Figure 5
Typical Sound Paths



How To Determine The RC Noise Rating …

[This excerpt is paraphrased from Chapter 42, "Sound and Vibration Control," of the *1991 HVAC Applications ASHRAE Handbook*.]

The RC rating of a noise is usually based on sound pressure level data at center frequencies of 31.5 to 4000 Hz and consists of two descriptors. The first descriptor is a number representing the spectrum's speech interference level (SIL), and is obtained by taking the arithmetic average of the noise levels in the 500-, 1000- and 2000- Hz octave bands. The second descriptor is a letter denoting the sound's "quality" as it might subjectively be described by an observer. These steps describe how to determine an RC rating:

1. Plot the octave-band noise spectrum on an RC chart.
2. Calculate the SIL by arithmetically averaging the sound pressure levels at the 500-, 1000- and 2000-Hz octave band centers.
3. Draw a line with a slope of –5 dB per octave in the frequency range from 31.5 to 4000 Hz, and passing through 1000 Hz at the SIL calculated in Step 2. This is the reference curve for evaluating the sound quality of the spectrum.
4. Draw one line 5 dB above the reference curve extending from the 31.5 to 500 Hz. Draw a second line 3 dB above the reference curve, extending from 1000 to 4000 Hz. The range between these two lines and the reference curve represents the noise spectrum's maximum permitted deviation above the reference curve to receive a neutral (N) rating.
5. Judge the sound's quality by observing how the spectrum's shape deviates from the boundary limits of the reference curve set in Step 4. Use the criteria described below to choose the appropriate letter descriptor.
6. Assign the spectrum an RC rating — i.e., the numerical part of the rating corresponds to the level of the reference curve at the 1000-Hz octave band center; then append the letter descriptor determined in Step 5.

Characterize the subjective quality of the room's background noise based on the following criteria.

Neutral (N). The levels in the octave bands centered at 500 Hz and below must not exceed the octave-band levels of the reference spectrum by more than 5 dB at any point in the range; the levels in the octave bands centered at 1000 Hz and above must not exceed the octave-band level of the reference spectrum by more than 3 dB at any point in the range.

Rumbly (R). The level in the octave bands centered at 500 Hz and below exceeds the octave-band levels of the reference spectrum by more than 5 dB at one or more points in the range.

Hissy (H). The level in the octave bands centered at 1000 Hz and above exceeds the octave-band level of the reference spectrum by more than 3 dB at one or more points in the range.

Acoustically Induced Perceptible Vibration (RV). The cross-hatched region in the 16-to-63-Hz octave band frequencies on an RC chart indicates sound pressure levels at which walls and ceiling can vibrate perceptibly — rattling cabinet doors, pictures, ceiling fixtures and other furnishings in contact with them.

Safety Update

มาตรการป้องกันการถ่ายทอดเชื้อไวรัส COVID -19 ทางโลหิต ฉบับที่2

5 ขั้นตอน การคัดกรองตนเองก่อนบริจาคโลหิต

1

ผู้ที่อาศัยหรือเดินทางมาจาก
ประเทศที่มีการระบาด
ของโรคติดเชื้อ Covid-19
งดบริจาคโลหิต 4 เดือน

2

ผู้ที่สัมผัสใกล้ชิดกับ
ผู้ป่วยโรคติดเชื้อ Covid-19
งดบริจาคโลหิต 4 เดือน

3

ผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่า
ติดเชื้อ Covid-19
นับตั้งแต่ตรวจพบเชื้อ
และหายป่วย โดยไม่มีอาการใดๆ
หลงเหลืออยู่
งดบริจาคโลหิต 4 สัปดาห์

4

ภายหลังบริจาคโลหิต
หากผู้บริจาคโลหิตได้รับ
การวินิจฉัยว่าติดเชื้อ Covid-19
ให้แจ้งหน่วยงานที่
รับบริจาคโลหิตทราบทันที

5

ผู้บริจาคโลหิตต้องตอบคำถาม
เกี่ยวกับสุขภาพตนเอง
โดยให้ข้อมูล
ตรงตามความเป็นจริง

การป้องกัน

หลีกเลี่ยง
การสัมผัสกับ
ผู้ป่วยที่มีอาการ
ไอ จาม

ล้างมือบ่อยๆ

กิน**อาหารร้อนๆ**
ปรุง**สุก**ใหม่

ใช้ช้อนกลาง
เมื่อทานอาหาร
ร่วมกับผู้อื่น

สวมหน้ากากอนามัย
ช่วยป้องกัน
การติดเชื้อจาก
อาการ ไอ จาม
ของผู้อื่น

หลีกเลี่ยงพื้นที่
ที่มีผู้คนหนาแน่น

รักษาสุขภาพ
ร่างกายให้แข็งแรง
ออกกำลังกาย
พักผ่อนให้เพียงพอ

เอกสารอ้างอิง

1. NHS Blood and Transplant, Health, Eligibility & Travel : China https://my.blood.co.uk/knowledgebase/travel
2. AABB TRANFUSION August 2009 Supplement Fact Sheets. SARS Coronavirus 150S. http://www.aabb.org/tm/eid/Pages/appendix2.aspx
3. https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/file/introduction/introduction16.pdf

ประกาศ ณ วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2563

ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย
ถนนอังรีดูนังต์ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

สอบถามโทร. 0 2256 4300

TRANE

We're Hiring
รับสมัครงาน

แผนก	ตำแหน่ง		อัตรา
Service Solutions	Service Engineer	พัทยา	1
	Service Engineer	กรุงเทพฯ	1
	Field Service Engineer / Technician	กรุงเทพฯ บางกะปิ, คลองเตย	2
	Customer Care Representative (Call Center)	กรุงเทพฯ	1
	Customer Service Consultant (Sales Engineer)	กรุงเทพฯ ภูเก็ต	2 1
Control & Contracting	Control Sales Engineer	กรุงเทพฯ	1
	Project Engineer	พัทยา	1
Business Support	Logistics Supervisor	กรุงเทพฯ	1
Unitary	VRF Sales Engineer	กรุงเทพฯ	1

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่...

คุณพรรณี จันทนภุมมะ (พี่ติ๊ง)
โทร. 02 761 1111 ต่อ 8903
มือถือ & Line 0888096790
e-mail : Punnee.Chandanabhumma@trane.com

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