Trane Thailand e-Magazine

May 2018 : Issue 64

Content

2 PR News : รฟม.เยี่ยมชมโรงงานเทรน

3 PR News : Trane Warriors...The Great War for High Performance Building

4 5 คำถามที่พบบ่อยที่สุดในการใช้รีโมท

5 Harmonic Distortion in Electrical Systems 3/3

8 Rule of Thumb on Examining Chiller Performance

9 ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า และการปฐมพยาบาลเมื่อถูกไฟฟ้าช็อต

พัลลภ เตชะสุวรรณ์
Trane Thailand Country Leader

ด้วยกระแสความตื่นตัวในเรื่องพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่ทุกภาคส่วนได้ให้ความสำคัญเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะภาครัฐเองที่มีโครงการให้เงินสนับสนุนหน่วยงานรัฐ และเอกชนในการเปลี่ยนเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในอาคารเดิมให้เป็นรุ่นประหยัดพลังงาน และระบบปรับอากาศ 'เทรน' ก็เป็นตัวเลือกในอันดับต้นๆ ที่หลายหน่วยงานต้องการเลือกใช้ เพื่อปรับปรุงค่าประสิทธิภาพพลังงานให้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากพลังงานจากการใช้เครื่องปรับอากาศนั้น คิดเป็นร้อยละ 60 ของการใช้พลังงานทั้งหมด และนอกจากจะคำนึงถึงเรื่องผลกระทบด้านพลังงานแล้ว ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องให้ความสำคัญในการพิจารณาเลือกเครื่องปรับอากาศ โดยเฉพาะการเลือกใช้สารทำความเย็นที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

โดยนอกจากสารทำความเย็น HCFC ที่จะถูกเปลี่ยนแปลงในอนาคตนั้น สารทำความเย็น HFC ที่มีค่า GWP (Global Warming Potential) สูง โดย 1 GWP มีค่าเทียบเท่า 1 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ (ค่าที่ยอมรับได้ ต้องมีค่า GWP ไม่มากกว่า 150) ทำให้ HFC ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม Green House Gas ซึ่งอยู่ในกลุ่มของสารทำความเย็นที่มีแผนการลดปริมาณการผลิตและการใช้งานโดยองค์การสหประชาชาติ และกลุ่มประเทศ EU ที่ได้มีมติเห็นชอบใน Kigali Amendment ที่มีเนื้อหาในการปรับปรุงบัญชีของสารควบคุมภายใต้พิธีสารมอนทรีออล โดยได้รวมสารไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เข้าไปด้วย ซึ่งหนึ่งในนั้นเป็นสารทำความเย็น R-134a โดยเทรนได้จัดเตรียมสารทำความเย็นที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แทนที่สารทำความเย็นของทั้งสองกลุ่มไว้ดังนี้ กลุ่ม Low-Pressure สารทำความเย็น R-123 ทดแทนด้วย R-514A, R-1233zd(E) และกลุ่ม Medium-Pressure สารทำความเย็น R-134a ทดแทนด้วย R-513A, R-1234ze และ R-1234yf ซึ่งสารทำความเย็นชนิดใหม่นั้นเทรนมีพร้อมให้บริการแล้วในครบทุกขนาดทำความเย็น

และสำหรับสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้เลยในช่วงเวลานี้ นั่นก็คือ...ฝนตก การทำงานในช่วงนี้มีความเสี่ยงสูงโดยเฉพาะงานด้านไฟฟ้า ที่ต้องเพิ่มความระมัดระวังในการทำงานมากยิ่งขึ้น เพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง e-Magazine ฉบับนี้เราจึงนำเสนอหลักความปลอดภัยในการทำงานไฟฟ้า และการปฐมพยาบาลกรณีถูกไฟฟ้าช็อต เพื่อย้ำเตือนทุกท่านให้ปฏิบัติหน้าที่อย่างรอบคอบและระมัดระวัง นอกจากนี้ ยังมีสาระดีๆ รอให้ท่านติดตามอยู่ภายในเล่มครับ

www.tranethailand.com FB/tranethailand @tranethailand

LET'S GO BEYOND™

รฟม. พร้อมคณะ เข้าเยี่ยมชมโรงงานเทรน

ทีมวิศวกรจากการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) พร้อมด้วยตัวแทนจากบริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล๊อปเมนต์ จำกัด (มหาชน) ในฐานะบริษัทผู้ดูแลด้านงานโยธาโครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่ ได้เข้าเยี่ยมชมโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศ ‘เทรน’ ณ บางนา กม. 19 เมื่อวันที่ 26 เมษายน 2561 ที่ผ่านมา โดยได้รับฟังการบรรยายเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ และกระบวนการทำงานของโรงงาน รวมถึงเยี่ยมชมสายงานการผลิตเครื่องปรับอากาศ ‘เทรน’

Trane Warriors...

The Great War for High Performance Building

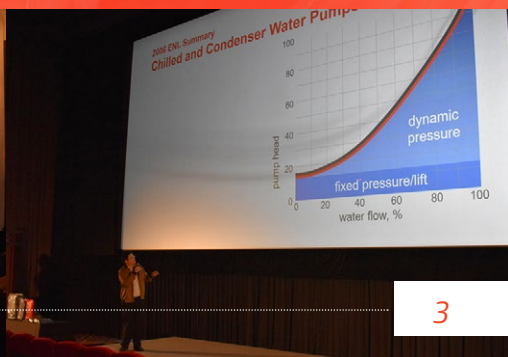
เมื่อวันที่ 27 เมษายน 2561 ที่ผ่านมา... 'เทรน' ได้จัดสัมมนา **Trane Warriors... The Great War for High Performance Building** ให้แก่ลูกค้ากลุ่มผู้ประกอบการ และเจ้าของกิจการ (Business Owner) จำนวนกว่า 150 ท่าน ณ โรงภาพยนตร์พารากอน ซีนีเพล็กซ์ โดยแนวคิดการจัดสัมมนาในครั้งนี้ ได้เปรียบวิศวกรฝ่ายขายของเทรนเป็นเหล่านักรบ ผู้ที่จะต่อสู้เพื่อให้อาคารของลูกค้าเป็นอาคารที่มีประสิทธิภาพสูง และลดต้นทุนในการดำเนินงานได้อย่างสูงสุด โดยได้นำเสนอผ่านผลิตภัณฑ์ และบริการของเทรนในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

- Upgrading Chiller Plant
- Measurement & Verification (M&V)
- Adaptive Frequency Drive Retrofit
- Trane VRF System

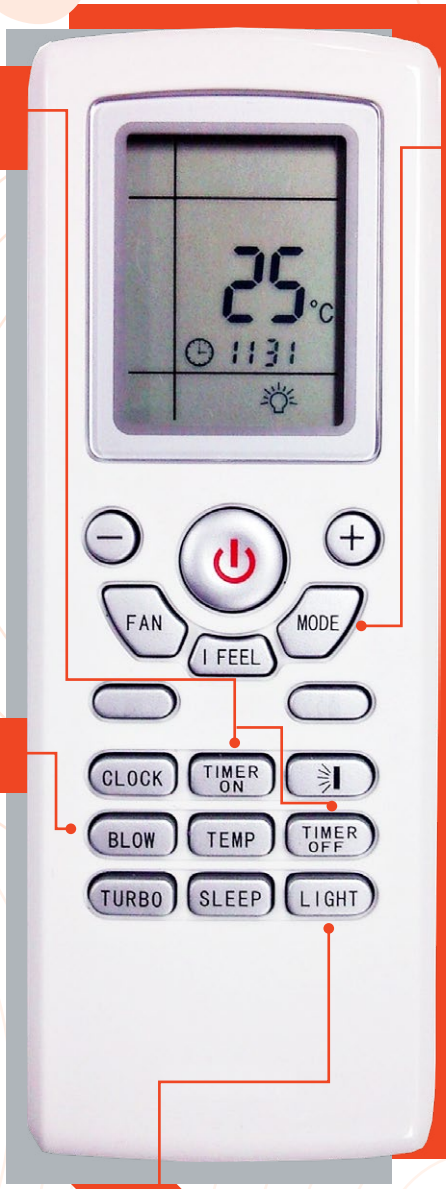
และปิดท้ายงานสัมมนาด้วยความประทับใจจากการชมภาพยนตร์ฟอร์มยักษ์เรื่อง Avengers Infinity War ร่วมกับเหล่านักรบเทรน.....

สำหรับท่านใดที่พลาดเข้าร่วมงานสัมมนาในครั้งนี้ และต้องการทราบเนื้อหางานสัมมนา สามารถติดต่อได้ที่ **LINE@tranethailand** หรือคลิ๊ก

LINE@



5 คำถามที่พบบ่อยที่สุดในการใช้รีโมทแอร์เทรนแบบ Wall Type



อันดับ 1 : Timer On/Timer Off

คำถามที่พบ :
อยู่ๆ แอร์ก็เปิดเอง ขณะที่ไม่ได้อยู่ในห้อง

คำตอบ :
เผลอไปกดปุ่มตั้งค่า Timer On โดยไม่ได้ตั้งใจ

วิธีแก้ไข :
ยกเลิกการตั้งค่า Timer On หรือ Timer Off

ดูใน VDO นาทีที่ 05:14-05:53

อันดับ 2 : Blow Function

คำถามที่พบ :
ปิดแอร์แล้วทำไมแอร์ไม่ปิด

คำตอบ :
เผลอกดปุ่ม Blow Function เป็นฟังก์ชั่นที่เป่าคอยล์เย็นให้แห้งเพื่อลดความชื้นภายในเครื่อง เครื่องจะทำงานต่อในระดับพัดลมต่ำที่สุดอีก 10 นาที จากนั้นเครื่องจะปิด

วิธีแก้ไข :
กดปุ่ม Blow อีกครั้ง เพื่อให้สัญลักษณ์ Blow ที่หน้าจอรีโมทหายไป

ดูใน VDO นาทีที่ 04:09-04:32

อันดับ 3 : Dry Mode

คำถามที่พบ :
ทำไมแอร์ไม่ค่อยเย็น

คำตอบ :
ตั้ง mode ไว้ที่ Dry mode ซึ่งเมื่อกดเลือก Dry Mode เครื่องจะทำงานที่พัดลมระดับต่ำ (Low Speed) เพื่อช่วยลดความชื้นภายในห้อง ทำให้การทำอุณหภูมิภายในห้องไม่เย็นเท่าที่ควร

ดูใน VDO นาทีที่ 02:26-02:34

อันดับที่ 4 : เปลี่ยน °F เป็น °C

คำถามที่พบ :
เปลี่ยนหน่วยแสดงอุณหภูมิจาก °F เป็น °C อย่างไร

คำตอบ :
กดปุ่ม MODE และ – พร้อมกันขณะที่ปิดเครื่องปรับอากาศ

อันดับที่ 5 : Light

คำถามที่พบ :
ทำไมตัวเลขแสดงอุณหภูมิบนหน้าจอ LED ที่แฟนคอยล์หายไป

คำตอบ :
ให้กดปุ่ม Light ที่รีโมท จอ LED ที่ชุดแฟนคอยล์จะแสดงอุณหภูมิปรับตั้งเรืองแสงขึ้นมา และหากต้องการยกเลิกการแสดง เมื่อกดปุ่มเดิมซ้ำอีกครั้ง

ดูใน VDO นาทีที่ 06:31-06:44

TRANE®

A primer for non-electrical engineers

Harmonic Distortion in Electrical Systems

3/3

Quantifying harmonic content

There are many different types of nonlinear electrical loads in operation today.Each type has a unique waveform and distinct harmonic content. One way to describe the harmonic content of a particular source is to show the magnitude (as a percentage) and frequency of the harmonic waves that make up the resultant wave. For example Figure 12 illustrates the most notable harmonics for a switch mode power supply or 6-pulse, variable-frequency drive. The missing harmonics are not shown because they are zero and do not contribute to the distortion.

It's typical for the magnitude of the harmonics to decrease as the order of the harmonic increases. As a result, sometimes higher order harmonics are ignored because their contribution to the total is limited.

There are several metrics to help determine and measure the distortion caused by harmonics.

Total harmonic distortion (THD) is a measure of the effective value of the harmonic components of a distorted waveform.3 It can be calculated for either current or voltage but is most often used to describe voltage harmonic distortion. It's mathematically calculated as the rootsum-square of harmonic components to the fundamental component. THD can be measured for an existing system or calculated for a proposed system using the following equation:

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} M_h^2}}{M_1}$$

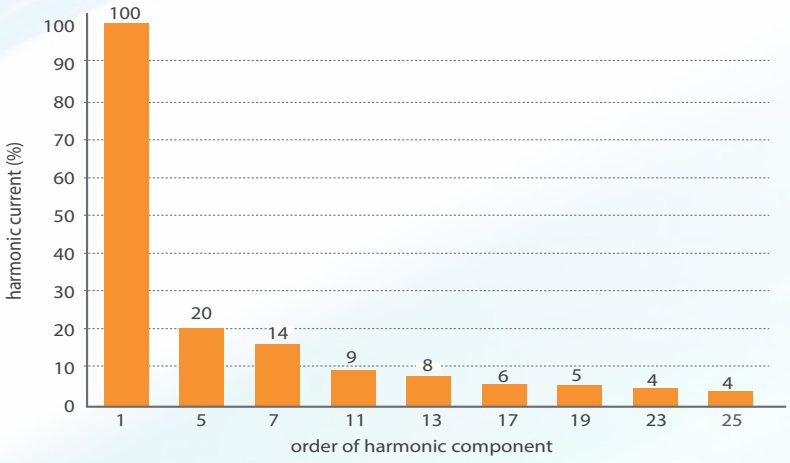
where:

M_h = *individual harmonic component*

M_1 = *fundamental component*

M can be either voltage or current

Figure 12. Harmonic content of typical 6-pulse variable-frequency drive



However, even a small current can have a high THD which can be misleading because it may not have significant impact if operating in light load conditions (such as variable-speed drive). As mentioned earlier, current distortion results in voltage distortion. There is a similar metric used for current called the **total demand distortion (TDD).**

TDD offers better insight by providing *"the total root-sum-square harmonic current distortion, in percent of the maximum demand load current."* [4]

Knowing these equations is not required in most cases but it is important to distinguish between *current* distortion and *voltage* distortion.

In practice the THD and harmonic content of the voltage and current in an electrical system are measured by a power quality analyzer. The analyzer measures the electrical system similar to a voltage meter and is able to display the detailed harmonics content as well as the calculated THD.

How much is too much?

When it comes to harmonics knowing how much is too much can be difficult to determine. Calculating THD and TDD for a proposed system is a complicated process that requires a great deal of information about the system and the non-linear loads it will serve.

While the list of potential problems that could result from harmonic distortion is long, it should be noted that in many cases harmonics in the electrical system do not cause issues. The potential for problems is based on; the amount of harmonic distortion present, the size of the electrical system, and the sensitivity of equipment within the system to harmonics.

When non-linear loads are a small fraction (less than 20 percent) of the total load, the potential to cause problems is very low. However as more and more non-linear loads are added to the grid, the potential for harmonics-related issues increases.

Think of harmonics as the ripples caused by tossing pebbles in a pond. In a large pond, the ripples dissipate over distance and leave much of the water undisturbed. In a small pond, the ripples reach the nearby shores and reflect back, resulting in a chaos of interacting waves. Similarly, the size of the distribution system and the "stiffness" or "softness" of the electrical system influence the degree to which harmonics affect other equipment. A large system with stiff power not only reduces the voltage fluctuation that occurs when an electrical load is added to the system, but it also reduces disruptive harmonic effects.[5]

Standard IEEE® 519 is the most commonly referred to standard when defining recommended limits for harmonic distortion. It's primarily intended to define limits for the amount of distortion that a building can place back on the electrical grid. Distortion placed back on the electrical grid by one customer can impact other customers on the same grid. The standard sets recommended limits for harmonics at the point of common coupling (PCC), i.e., the electrical connection between the building and the electrical grid (see sidebar).

Standard IEEE 519 recommended limits.

Table 1. Current distortion limits for systems rated 120V through 69kV.

	short-circuit current / load current	Total demand distortion (TDD) limit	
large load on small system	<20	5%	more restrictive TDD limit
	20-50	8%	
	50-100	12%	
	100-1000	15%	
small load on large system	>1000	20%	less restrictive TDD limit

Table 2. Voltage distortion limits.

Bus votage V at PCC	Individual harmonic (%)	Total harmonic distortion (THD) limit
V ≤ 1.0 kV	5.0	8%
1kV < V ≤ 69 kV	3.0	5%
69 kV < V < 161 kV	1.5	2.5%
161 kV < V	1.0	1.5% *

*High-voltage systems can have up to 2.0% THD where the cause is an HVDC terminal whose effects will have attenuated at points in the network where future users may be connected.

What can be done to control harmonics?

From a building owner's perspective it can be difficult to predict the impact of harmonics on the electrical components and equipment in the building. All buildings contain non-linear electric loads that are generating harmonic distortion but few buildings suffer any ill effects. This doesn't mean harmonics can be ignored because there are buildings where they do create problems.

Caution is warranted when a large amount of non-linear load is added to an existing electrical system. This can happen when "energy saving" upgrades are made that convert linear loads to non-linear loads.

A common approach to avoiding problems caused by harmonics is to mitigate harmonics where they are created. It's not a practical option if the source of the harmonic distortion is a large quantity of small loads, e.g., personal computers, but if the building has large non-linear electric loads it may make sense.

There are many types of mitigation strategies that can be applied at the equipment level with varying levels of harmonic reduction and cost. The amount of reduction required is dependent on the other non-linear loads on the system and the sensitivity of other components and equipment to harmonic distortion. In short, it can be challenging to determine how much mitigation is needed.

The IEEE 519 limits for the PCC are sometimes applied at the equipmen level. It's a stringent requirement to apply at the equipment level, and may add unnecessary cost, but it can be easy to specify and can reduce the impact a piece of equipment might have on the rest of the equipment within the system.

New electrical systems can be designed to manage some over-heating issues caused by harmonic currents; oversized neutrals and de-rated transformers for example. Systems can also be designed with transformers and other devices to reduce the transmission of harmonics to other equipment on the electrical system.

Final thoughts

Harmonic distortion on electrical systems increases with the increased percentage of non-linear loads. The distortion doesn't always cause problems but it certainly can. As problems with harmonic distortion increase with the acceleration of energy-saving devices so do the solutions for reducing harmonic content. Understanding the source of harmonic distortion provides a basis for understanding potential issues and determining resolutions for harmonics in electrical systems.

By Dave Guckelberger, Bob Coleman and Chris Hsieh, Trane. To subscribe or view previous issues of the Engineers Newsletter visit trane.com/EN. Send comments to ENL@trane.com.

References

[1] IEEE 519-2014 defines acceptable limits for harmonics in electrical power systems. For more information, visit http://standards.ieee.org.

[2] BC Hydro website. https://www.bchydro.com/ accounts-billing/rates-energy-use/electricityrates/ power-factor.html

[3] "Electrical Power Systems Quality" by Dugan, McGranaghan, Santoso, and Beaty (ISBN 0-07- 138622-X).

[4] IEEE Std 519-2014 - "IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems. "

[5] Nebuda, C. and B. Bradley. "How VFDs Affect Genset Sizing." Engineers Newsletter vol. 35-1. 2006.

Rule of Thumb on Examining Chiller Performance

(for CVHE/CVHG low pressure chiller that use R123)

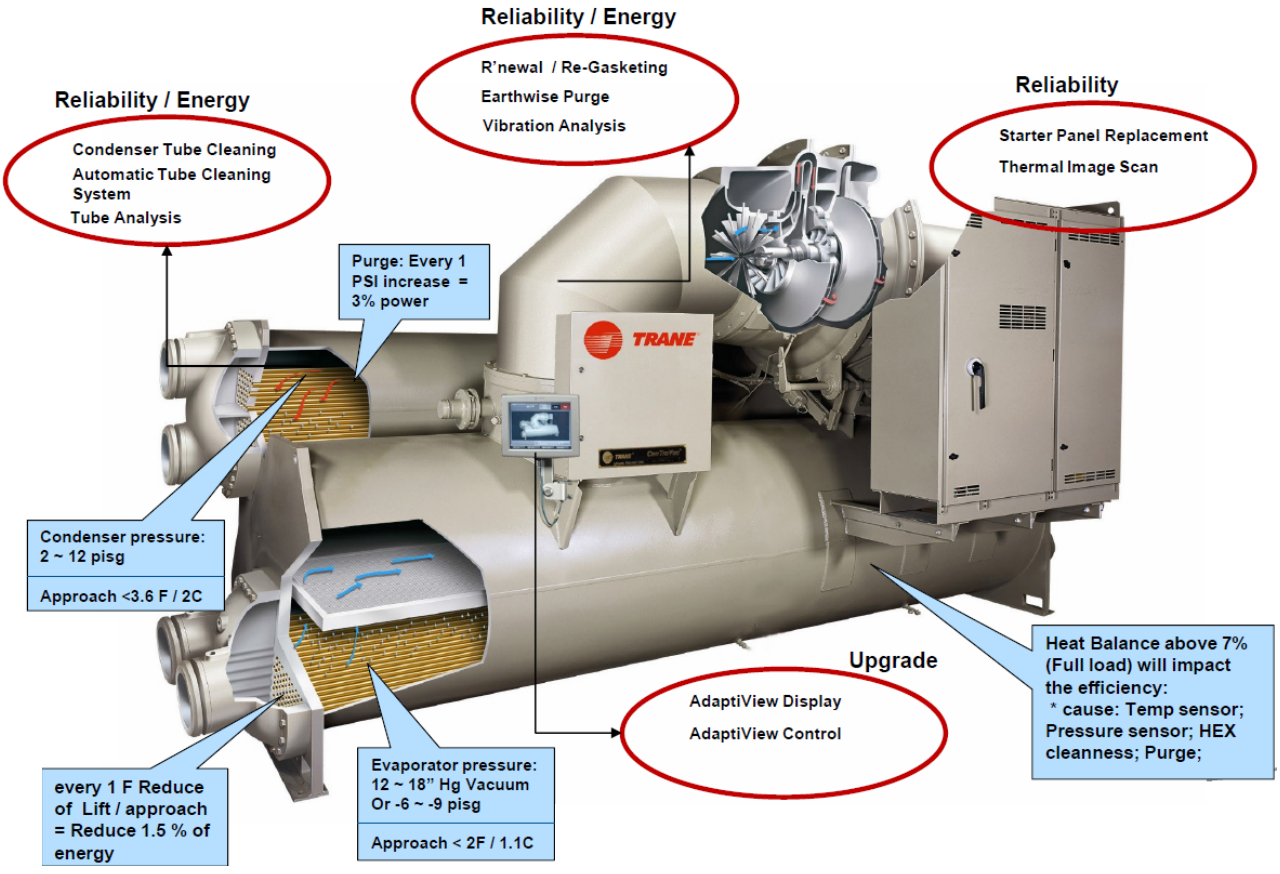
เครื่องทำน้ำเย็นของเทรนรุ่น CVHE/CVHG ที่ใช้สารทำความเย็น R123 ซึ่งเป็นสารทำความเย็นที่มีแรงดันต่ำกว่าแรงดันบรรยากาศ

ดังนั้นเจ้าหน้าที่ที่ดูแลเครื่องชิลเลอร์จำเป็นที่จะต้องทราบถึงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่สำคัญ เช่น condenser pressure, evaporator pressure, approach temp เป็นต้น

เพื่อที่จะสามารถดูแลและเฝ้าระวังการทำงานของเครื่องชิลเลอร์ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และกฎในการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องทำความเย็นมีดังต่อไปนี้

- Condenser pressure : 2 to 12 psig
- Evaporator pressure : 12” to 18” Hg vacuum (-6 to -9 psig)
- Condenser approach : < 3.6 °F (2 °C) , Evaporator approach < 2°F (1.1 °C)
- A 1 °F reduction in lift / approach = 1.5 % reduction in power
- Low pressure chillers typically lose 3 % efficiency per psi of air in the machine.

Note : For some special application the approach temp should refer to the selection sheet.



ความปลอดภัย ในการทำงานกับไฟฟ้า และการปฐมพยาบาล เมื่อถูกไฟฟ้าช็อต

เข้าสู่ฤดูฝนในช่วงเดือนพฤษภาคมกันแล้ว ฉบับนี้ขอนำเสนอเรื่อง **“ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้าและการปฐมพยาบาลเมื่อถูกไฟฟ้าช็อต”** เนื่องจากอันตรายจากไฟฟ้า ๆ ยังคงเป็นงานที่มีความเสี่ยงสูงสำหรับธุรกิจบริการของเราอยู่ จึงจำเป็นต้องย้ำเตือนให้พนักงาน ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ความเข้าใจในการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าอยู่ตลอดเวลา

หลักการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

มี 3 หลักการใหญ่ๆ คือ

1. การป้องกันจากการถูกหรือสัมผัสโดยตรง

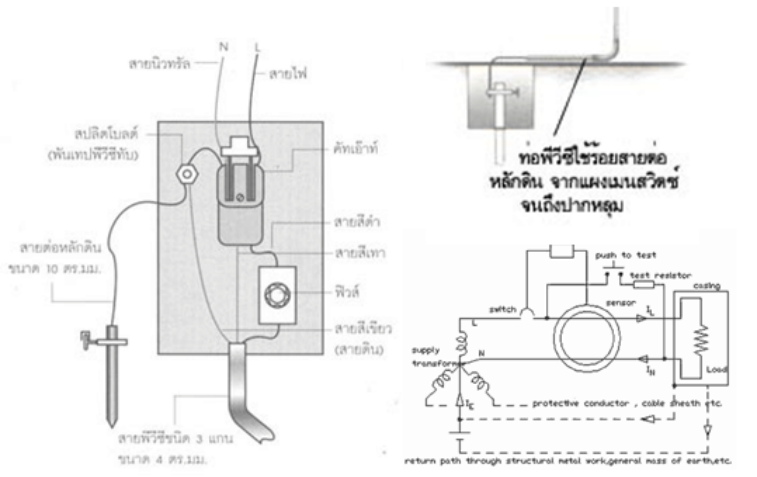
เป็นการป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านส่วนหนึ่งส่วนใดไม่ว่าจะเป็นการไหลผ่านลงดินหรือไหลครบวงจร โดยมีร่างกายของคนเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าหรือลดปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านให้ต่ำกว่าปริมาณที่เป็นอันตราย

หลักการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าจากการสัมผัสโดยตรง

1. หุ้มฉนวนส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
2. มีส่วนที่กั้นหรือใส่อยู่ในตู้หรือส่วนที่เป็นฝาครอบ
3. มีสิ่งกีดขวางหรือทำรั้วกั้น
4. อยู่ในระยะที่เอื้อมไม่ถึง
5. ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
6. มีอุปกรณ์เสริมสำหรับตัดกระแสไฟฟ้าที่เกิดการรั่วไหล

2. การป้องกันจากการถูกหรือสัมผัสโดยอ้อม

เป็นลักษณะการป้องกันมิให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร หรือเป็นการตัดวงจรโดยอัตโนมัติเมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่านร่างกาย หรือ การป้องกันมิให้มีการใช้กระแสหรือแรงดันเกินขนาดหรือเกินกำลัง ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะมีอันตรายมากกว่า เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานจะขาดความระมัดระวังและการป้องกัน เพราะปกติผู้ปฏิบัติงานจะไม่ได้สัมผัสโดยตรงกับอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือตัวนำขณะปฏิบัติงาน



หลักการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าจากการสัมผัสโดยอ้อม

1. การต่อสายไฟฟ้าของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ลงดิน
2. ติดตั้งเครื่องปลดวงจรไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ
3. ใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีฉนวนหุ้มสองชั้น
4. ใช้แรงดันไฟฟ้าระดับต่ำพิเศษ
5. ใช้เครื่องตัดไฟรั่วหรืออุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว

3. กำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมทางกฎหมาย ข้อบังคับ หรือระเบียบการทำงาน

- ใช้เครื่องป้องกันวงจรไฟฟ้าที่ถูกต้องและเหมาะสม
- ป้องกันอย่าให้เกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร
- ไม่เดินสายหรือติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าใกล้แหล่งกำเนิดความร้อน
- ต่อสายให้แน่นสนิท
- ใช้ผู้ชำนาญการในการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟ
- เลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน
- ไม่มีเชื้อเพลิงใกล้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ตรวจสอบเป็นประจำ
- เมื่อพบอาการผิดปกติต้องหาสาเหตุ และรีบแก้ไข

การปฐมพยาบาลเมื่อถูกไฟฟ้าช็อต (Electric shock)

ไฟฟ้าช็อต เป็นอุบัติเหตุที่พบได้บ่อยทั้งในบ้าน โรงเรียน โรงงาน และสถานที่ต่างๆ ที่มีการใช้ไฟฟ้า อาจเกิดจากความประมาทเผลอเรอ การใช้เครื่องใช้ ไฟฟ้าผิดวิธี หรือจากการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เป็นต้น คนที่ถูกไฟฟ้าช็อตอาจมีอาการรุนแรงแตกต่างกันไป (ตั้งแต่บาดแผลไหม้เพียงเล็กน้อยจนกระทั่งเสียชีวิต) ขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น

1. **ลักษณะของผิวหนังส่วนที่สัมผัสถูกไฟฟ้า** ถ้าผิวหนังแห้งจะมีความต้านทานสูง เกิดอันตรายน้อย แต่ถ้าผิวหนังเปียกชื้น (เช่น มีเหงื่อหรือเปียกน้ำ) หรือมีบาดแผลสด (เช่น ถูกมีดบาด เข็มแทง หรือแผลถลอก) จะมีความต้านทานต่ำ เกิดอันตรายได้สูง (ภาพประกอบจาก http://www.emedicinehealth.com)
2. **ชนิดของกระแสไฟฟ้า** ไฟฟ้ากระแสตรง (direct current) เช่น ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ หรือถ่านไฟ จะทำอันตรายได้น้อย ส่วนไฟฟ้ากระแสสลับ (alternating current) จะทำอันตรายได้มาก กระแสไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำ (เช่น ขนาด 50 - 60 รอบต่อนาที) จะมีอันตรายร้ายแรงกว่าความถี่สูง กระแสไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านถือว่าเป็นชนิดที่มีอันตรายสูง
3. **ตำแหน่งและทางเดินของกระแสไฟฟ้าในร่างกาย** ถ้าไฟฟ้าวิ่งจากแขนไปเท้า จะมีอันตรายกว่าจากเท้าลงดิน เพราะสามารถวิ่งผ่านและทำอันตรายต่อหัวใจ (ทำให้หัวใจเต้นผิดจังหวะ) หรือถ้ากระแสไฟฟ้าสามารถวิ่งผ่านสมอง (ทำให้หยุดหายใจ) วิ่งผ่านกล้ามเนื้อ (ทำให้ชัก กระดูกหัก หรือกล้ามเนื้อเป็นอัมพาต)
4. **ระยะเวลาสัมผัส** ถ้ายิ่งนานก็ยิ่งมีอันตรายผิวหนังที่สัมผัสไฟฟ้านานๆ จะทำให้มีเหงื่อออก ซึ่งจะลดความต้านทานลง กระแสไฟฟ้าจะเข้าร่างกายได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความร้อนในร่างกายเป็นเหตุให้เกิดบาดแผลไหม้รุนแรงได้

การปฐมพยาบาล

เมื่อพบคนที่ถูกไฟฟ้าช็อต ควรรีบให้ความช่วยเหลือดังนี้

1. **รีบปิดสวิตช์ไฟ หรือถอดปลั๊กไฟทันที** ถ้าทำไม่ได้ จำเป็นต้องช่วยให้คนที่ถูกไฟฟ้าช็อตหลุดออกจากสายไฟที่มีกระแสไฟวิ่งอยู่ โดยผู้ที่ทำการช่วยเหลือจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังอย่างสูงโดยผู้ช่วยเหลือต้องยืนอยู่บนฉนวนแห้งๆ เช่น ไม้กระดาน กระดาษหนังสือพิมพ์ ผ้าห่ม เสื่อ ผ้ายาง หรือผ้า แล้วใช้ด้ามไม้กวาด ไม้กระดาน ขาเก้าอี้ไม้ หรือไม้เท้าไม้ที่แห้งเขี่ยสายไฟให้พ้นจากผู้ป่วย หรือดันร่างกายส่วนที่สัมผัสไฟให้หลุดออกจากสายไฟ **ห้ามใช้โลหะ หรือวัตถุที่เปียกน้ำเป็นอันขาด** ควรให้ไม้หรือฉนวนไฟฟ้าที่แห้ง และห้ามมิให้แตะต้องถูกตัวผู้ป่วยโดยตรงจนกว่าจะหลุดพ้นออกจากสายไฟเสียก่อน
2. **ตรวจดูการหายใจ** ถ้าผู้ป่วยหยุดหายใจ ให้ทำการเป่าปากช่วยหายใจทันที ถ้าหัวใจหยุดเต้น (คลำชีพจรไม่ได้) ให้ทำการนวดหัวใจพร้อมกันไป จนกว่าจะหายใจได้เอง ถ้าผู้ป่วยหายใจได้เอง แต่ยังหมดสติ ควรจัดผู้ป่วยให้อยู่ในท่าพักฟื้น และให้ทำการปฐมพยาบาลเช่นเดียวกันผู้ป่วยหมดสติจากสาเหตุอื่น จากนั้น รีบนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลโดยด่วน และควรตรวจดูการหายใจอย่างใกล้ชิด ถ้าหยุดหายใจควรเป่าปากช่วยตลอดทางจนกว่าจะถึงโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้ที่สุด

การรักษา

ถ้าผู้ป่วยมีชีวิตรอดจนถึงโรงพยาบาล ควรตรวจดูอาการต่างๆ เช่น หัวใจเต้นผิดจังหวะ ภาวะช็อก ภาวะขาดน้ำ บาดแผลไหม้ กระดูกหัก เป็นต้น และให้การรักษาตามอาการที่พบ สำหรับบาดแผลไหม้(ถ้ามี) ควรให้การดูแลรักษาแบบบาดแผลไฟไหม้น้ำร้อนลวก แต่ควรระวัง บาดแผลที่เห็นจากภายนอก แม้จะดูเล็กน้อย แต่เนื้อเยื่อส่วนลึกอาจถูกทำลายรุนแรง ทำให้เกิดภาวะขาดน้ำ หรือมีเลือดออกหรือมีการติดเชื้อในเวลาต่อมาได้

การป้องกัน

ควรหาทางป้องกัน ด้วยการติดตั้งและซ่อมแซมสายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้าให้มีความปลอดภัยสูง (เช่น ปลั๊กไฟควรติดตั้งให้พ้นมือเด็กเล็กอย่าให้เอาอะไรไปแหย่เล่นได้) และรู้จักใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยความระมัดระวัง

ห้ามแตะต้องคนที่ถูกไฟฟ้าช็อตโดยตรง จนกว่าจะช่วยเหลือให้เขาหลุดพ้นออกจากสายไฟเสียก่อน