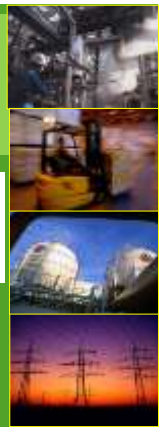
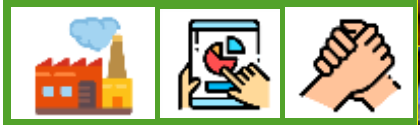
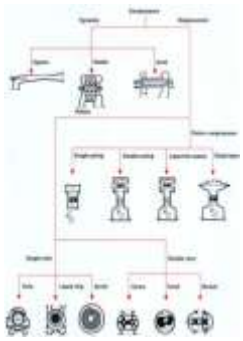
“การอนุรักษ์พลังงานในอุปกรณ์ทางไฟฟ้า”





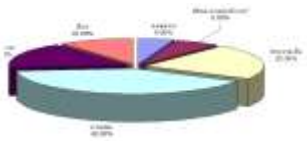
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิรักษ์ สวัสดิ์กิจ
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
aprak.sa@spu.ac.th

ประเภทเครื่องอัดอากาศ



หัวข้อนำเสนอ

1. การอนุรักษ์พลังงานระบบอัดอากาศ
2. การอนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง
3. การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน
4. กรณีตัวอย่าง

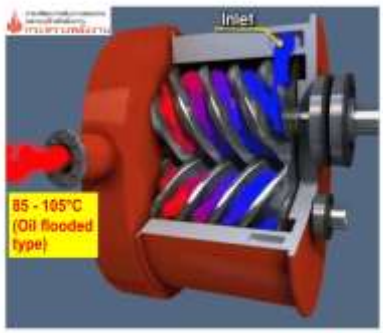


1

1. การอนุรักษ์พลังงานระบบอัดอากาศ

นิยาม ความหมาย

- **อากาศอัด** คือ อากาศมีความดันสูงกว่าความดันบรรยากาศปกติ และมีสภาวะพร้อมที่จะถูกจ่ายไปเข้าสู่อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป
- **ระบบอากาศอัด** ขบวนการทั้งหมดของระบบ ตั้งแต่อัดอากาศให้มีความดันสูงขึ้น ปรับสภาพของคุณภาพอากาศ เก็บสะสม รอใช้งาน ส่งจ่ายโดยท่อ จนถึงจุดที่จะใช้งานอากาศอัด แล้วปลดปล่อยพลังงานในรูปของแรงดันไปใช้งาน ณ ที่จุดที่ต้องการ หลายลักษณะของงาน



Compressed Air Temperature

Adiabatic Process => Heat Transfer = 0 ไม่มีการถ่ายเทความร้อน

$T_2 = (T_1 + 273.15) \times R^{(k-1)/k} - 273.15$

T_2 = Compressed air temperature (Deg. C)

T_1 = Ambient air temperature (Deg. C) = 30

R = Compression ratio (Ratio of absolute pressure) = (7 + 1)/1

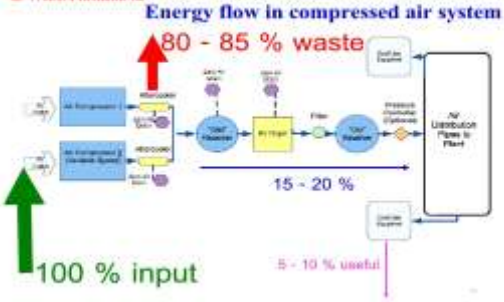
k = Specific heat ratio (1.4 for air)

$T_2 = (30 + 273.15) \times (8/1)^{(1.4-1)/1.4} - 273.15 =$ **276** Deg. C

Very high temperature! Have to cool down!

การใช้ข้อมูลจากเครื่องอัดอากาศ

Energy flow in compressed air system



ทำไมระบบอากาศอัด จึงมีประสิทธิภาพพลังงานต่ำมาก

1. เป็นไปตามธรรมชาติของการอัดอากาศ
2. เกิดจากการนำอากาศอัดไปใช้ประโยชน์
3. เกิดจากความเข้าใจผิด
4. ขาดการดูแล และการบำรุงรักษาที่ดี

RUNNING COUNT	3,457 time
LOAD COUNT	711,205 time
LOAD HOUR	4,167 hr

ประสิทธิภาพการส่งอากาศอัด

การรั่วมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ การรั่วตรง และการรั่วซึม

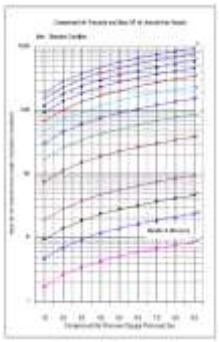
วัตถุประสงค์
- ลำเลียงลมอัดคุณภาพ ใช้งานกับอุปกรณ์ เช่น ปืนลม มีตลม ฯลฯ

RUNNING HOUR	10,374 hr
RUNNING COUNT	3,457 time
LOAD COUNT	711,205 time
LOAD HOUR	4,167 hr

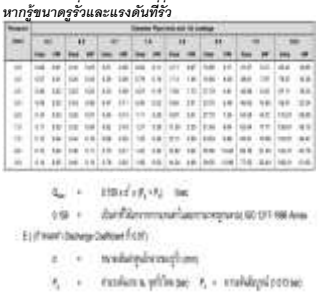
% Load Factor	4,167/10,374 = 40.17%
Running; hr/count	10,374/3,457 = 3.00
Load; hr/count	4,167/711,205 = 0.006
Load; count/hr	711,205/4,167 = 170.7
Load; sec/count	4,167x3,600/711,205 = 21.09
Cycle time; sec	10,374x3,600/711,205 = 52.51
Loss (Thai Baht)	(10,374-4,167)x75x0.3x3.75

523,715 !!!!

ประสิทธิภาพการส่งอากาศอัด (ต่อ)



ตารางการหาปริมาณการรั่วไหลสามารถใช้ตารางตรวจสอบหากรู้ขนาดรูรั่วและแรงดันที่รั่ว



กราฟแสดงการรั่วไหลเมื่อทราบค่าความดันของอากาศอัด

การใช้พลังงานจำเพาะของระบบอัดอากาศ (SPC.)

Best	Average	Worst
0.101 kWh/m³	0.122 kWh/m³	0.300 kWh/m³

Estimating Amount of Leakage:

For compressors that have load/unload controls.

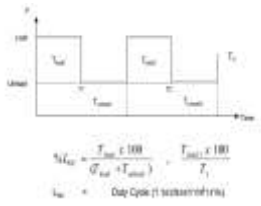
Total leakage (percentage) can be calculated as follows:

Leakage (%) = [(T x 100)/(T + t)]

Where: T = on-load time (minutes)
t = off-load time (minutes)

Leakage will be expressed in terms of the percentage of compressor capacity lost or leak flow rate in l/sec, m³/min, cfm, etc.

ค่าตั้งความดันอากาศอัด



เพิ่มขึ้นอีก 1 bar
เครื่องอัดอากาศใช้กระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอีก 3 ถึง 5 แอมป์แปร์ สำหรับเครื่องขนาด 75 ถึง 100 แรงม้า

ทางปฏิบัติ ทุก ๆ 5 นาทีเครื่องอัดอากาศ

- ควรเดินเครื่อง 3 นาทีครึ่ง และหยุดพัก (Unload) 1 นาทีครึ่ง ซึ่งหมายถึง เครื่องได้พักความรู้หัวไปเกี่ยวกับระบบอากาศอัด 27 ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของเวลาทำงานซึ่งจะทำให้ยืดอายุการใช้งานเครื่องอัดอากาศ และประหยัดค่าใช้จ่าย (ค่าไฟฟ้า)

ตัวอย่าง มาตรการประหยัดพลังงานในระบบอัดอากาศ

มาตรการแยกโหลดเครื่องอัดอากาศ

ตารางการประเมิน % ผลการประหยัดที่เกิดขึ้นจากการปรับลดความดันอากาศด้านขา

ออก่อน ปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง									
	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5
5.5	2.9%	5.5%	7.8%	9.9%	11.7%	13.4%	15.0%	16.4%	17.8%	19.0%
6.0	0.0%	2.7%	5.0%	7.1%	9.1%	10.8%	12.4%	13.9%	15.3%	16.6%
6.5	-2.7%	0.0%	2.4%	4.5%	6.6%	8.3%	10.0%	11.6%	13.0%	14.3%
7.0	-5.3%	-2.5%	0.0%	2.2%	4.3%	6.1%	7.8%	9.4%	10.8%	12.2%
7.5	-7.7%	-4.9%	-2.5%	0.0%	2.1%	3.9%	5.7%	7.3%	8.8%	10.2%
8.0	-10.0%	-7.3%	-4.9%	-2.1%	0.0%	1.9%	3.7%	5.3%	6.9%	8.3%
8.5	-12.1%	-9.5%	-7.1%	-4.7%	-2.3%	0.0%	1.8%	3.5%	5.0%	6.5%
9.0	-14.2%	-11.5%	-9.2%	-6.9%	-4.6%	-2.3%	0.0%	1.7%	3.3%	4.7%
9.5	-16.2%	-13.5%	-11.2%	-8.9%	-6.7%	-4.5%	-2.2%	0.0%	1.6%	3.2%
10.0	-18.1%	-15.4%	-13.1%	-10.8%	-8.6%	-6.5%	-4.4%	-2.1%	0.0%	1.5%
10.5	-19.9%	-17.2%	-14.9%	-12.7%	-10.5%	-8.4%	-6.4%	-4.3%	-2.1%	0.0%

Two unit running (Base and trim)

ตัวอย่าง เครื่องอัดอากาศชนิดลูกสูบขนาด 7.5kW มีการใช้งานไฟฟ้าในช่วง Load 75kW การทำงาน 12 ชม./วัน 300 วัน/ปี เปอร์เซ็นต์การทำงาน 80 เปอร์เซ็นต์ มีการปรับตั้งความดันที่ 8.5 Bar_g แต่อุปกรณ์ที่ใช้ต้องการความดันที่ 6.5 Bar_g เมื่อทำการปรับลดความดันจะประหยัดได้เท่าไร?

การใช้พลังงานก่อนปรับปรุง = 7.0 x 12 x 300 x 0.8
= 201,160 kWh/ปี

ทำการปรับลดความดันลงจาก 8.5 Bar_g เหลือเพียง 6.5 Bar_g สามารถประหยัดได้ 6.5 %

ผลประหยัดจากการลดความดัน = 201,160 x 6.50 %
= 1,310.40 kWh/ปี

การใช้อากาศอัดรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ระบบอากาศอัดมีประสิทธิภาพต่ำมาก คือ การใช้อากาศอัดเป่าโดยตรง เพื่อ

- ทำความสะอาด
- ทำให้เย็น
- ทำให้แห้ง (เป่าไล่น้ำ)
- ทำให้เคลื่อนที่
- ฯ

การใช้อากาศอัดรูปแบบหนึ่งที่ทำให้
ระบบอากาศอัดมีประสิทธิภาพต่ำมาก คือ

Direct blow-off

(Unregulated)

AIR SAVING OPPORTUNITIES IN COMPRESSED AIR BLOW OFF SYSTEMS

Air amplifier factor

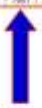
การใช้อากาศอัดเป่าโดยตรง เพื่อ
- ทำให้เย็น

Air nozzle with air flow amplification

การใช้อากาศอัดเป่าโดยตรง เพื่อ
- ทำให้เคลื่อนที่

Air Consumption of Open Tube And Pipe

Pressure Supply			Air Consumption of Homemade Blowoffs					
			Copper Tube			Open Pipe		
PSIG	BAR		1/4"	5/16"	3/8"	1/8"	1/4"	3/8"
80	5.5	SCFM	35	58	87	35	140	248
		SLPM	834	1681	2462	1981	3962	6782



CA saving = 70 – 10 = 60 scfm (85.7 %)
= 60 x 0.0283 = 1.698 m^3/min
Power saving = Q x SPC = 1.698 x 6.5 = 11 kW
Utilization Factor = 15 %
Elec. Energy Price = 4.00 THB/kWh
Plant Operating hr = 24 x 330 = 7,920 hr/year
Cost saving = 11 x 0.15 x 7,920 x 4.00

Cost saving **= 52,272 THB**

$ 200 / 5 x 50 = 2,000 THB → Expensive ??
But payback period < 0.5 month !

2. การอนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง

2. การจัดการระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

จุดประสงค์ การจัดการระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
เพื่อให้ทราบถึงการใช้พลังงานในระบบแสงสว่างที่ใช้ตั้งความสว่างงาน ส่องสว่าง
ค่าแสงสว่างตามเกณฑ์ รวมถึงหลักในโคมไฟหลอดไฟแบบใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูง
และมาตรการตัวอย่างในการปรับเปลี่ยนหลอดไฟ

7

ลักษณะการใช้งานระบบแสงสว่าง

8

Model	Air Consumption SCFM	SLPM	Force *	Sound Level dBA
T25/T25HS	19.5	297	9.8	76	75
T32/T32HS	21.8	621	22	634	77

Total air consumption = 4 x 21.8
= 87.2 scfm
Compressed air saving = 276 – 87.2
= 188.8 scfm

9

การใช้แสงธรรมชาติในอาคาร

ประสิทธิผลของการส่องสว่าง (Light Efficiency)

3. อาคารสถาบันการศึกษา โรงเรียน	ความส่องสว่าง (lux)
- พื้นที่สำหรับการเรียนการศึกษาทั่วๆ ไป	300
- พื้นที่หน้ากระดานดำ	500
- ห้องฝึกหัดทางคอมพิวเตอร์	500
4. ห้องสมุด	
- พื้นที่ชั้นวางหนังสือ	200
- พื้นที่อ่านหนังสือ	500
5. อุตสาหกรรมรถยนต์	
- พื้นที่ตกแต่งสี	1,000
- พื้นที่ผลิตทำงานใต้ท้องรถโดยคน	1,000

40

ประสิทธิผลของการส่องสว่าง (Light Efficiency)

11

ตัวอย่างระดับความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ทำงานและกิจกรรมต่างๆ ภายในอาคาร

ตารางมาตรฐานการออกแบบกำลังไฟฟ้า	
ประเภท	วัตต์/ตารางเมตร
สำนักงาน โรงแรม สถานศึกษาและโรงพยาบาล	16
ร้านขายของ ศูนย์การค้า	23

ค่าความส่องในโรงงานตามมาตรฐาน CIE

ลักษณะของงาน	พื้นที่ทำงาน	ระดับความส่องสว่าง CIE
งานทั่วไป	ทางเดินภายในอาคาร บันได ห้องเก็บของ	150-200-300
งานหยาบ	บรรจุหีบห่อ ขัดถู ตัดกระดาษ โรงสี ห้องหม้อน้ำ	200-300-500
งานละเอียดปานกลาง	ประกอบชิ้นส่วนทั่วไป ขึ้นรูปอย่างหยาบๆ	300-500-750
งานละเอียด	เขียน อ่าน ขึ้นรูปและตรวจสอบทั่วไป	500-750-1000
งานละเอียดมาก	เขียนแบบขึ้นรูปและตรวจสอบละเอียด	1000-1500-2000

ที่มา : สมาคมแสงสว่างแห่งประเทศไทย www.tievthai.org

14

ประสิทธิผลของการส่องสว่าง (Light Efficiency)

ตัวอย่างระดับความส่องสว่างสำหรับพื้นที่ทำงานและกิจกรรมต่างๆ ภายในอาคาร

1. พื้นที่ภายในอาคารทั่วไป	ความส่องสว่าง (lux)
- โถงนั่งพัก	200
- พื้นที่ทางเดินภายในอาคาร	100
- ห้องน้ำ ห้องสุขา ห้องรับฝากของ	200
- ห้องเก็บของ	50
2. อาคารสำนักงาน	
- พื้นที่เก็บเอกสาร ถ่ายเอกสาร และพื้นที่ทั่วไปที่มีการสัญจร	300
- พื้นที่ที่มีการเขียน พิมพ์ อ่าน ใช้คอมพิวเตอร์	500
- ห้องประชุม	300
- พื้นที่เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์	300

ข้อแนะนำของ สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย

39

กรณีศึกษา

กรณีศึกษา เทคนิคการจัดการระบบไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

มาตรการปรับเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 วัตต์ เป็นหลอดประหยัดไฟ LED ขนาด 20 วัตต์โดยเน้นพื้นที่ที่มีการเปิดใช้งาน 24 ชั่วโมง

สรุปผลการดำเนินการ

เงินลงทุน	23,112.00 บาท
พลังงานที่ประหยัดได้	6,307.20 kWh/ปี
เงินที่ประหยัดได้	35,421.23 บาท/ปี
ระยะเวลาคืนทุน	0.65 ปี

15

นิยามศัพท์ที่สำคัญเกี่ยวกับแสง

สีวอร์มไวท์ (Warm white) *ให้แสงสีแดงออกโทนส้ม เป็นโทนสีร้อน โทนอบอุ่น อุณหภูมิสีของแสงอยู่ที่ < 3,000 K*

สีคูลไวท์ (Cool white) *ให้แสงสีจะเริ่มออกมาทางสีขาว เป็นโทนสีที่ดูเย็นสบายตา ดูค่อนข้างสว่างกว่าเมื่อเทียบกับสีวอร์มไวท์ Warm white อุณหภูมิสีของแสงอยู่ที่ 3,000-4,500 K*

สีเดย์ไลท์ (Day light) *ให้แสงสีโทนออกขาวอมฟ้า แต่คล้ายแสงธรรมชาติตอนเวลากลางวัน ดังนั้นค่าความถูกต้องของสีจึงมีมากกว่าค่าอุณหภูมิสีของแสงอยู่ที่ 4,500-6,500 K ขึ้นไป*

44

สรุป การลดค่าไฟฟ้า โดยการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบแสงสว่าง

1. *เลือกใช้หลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูง (ค่าลูเมนต่อวัตต์สูง)*
2. *เลือกใช้อุปกรณ์ประกอบวงจร เช่น บัลลาสต์ที่มีการสูญเสียต่ำ*
3. *เลือกใช้โคมไฟที่มีประสิทธิภาพสูง*
4. *ประยุกต์ใช้แสงอาทิตย์ตามความเหมาะสม*
5. *ปรับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ทำงานให้สว่างขึ้น (ใช้สีสว่าง)*
6. *ให้แสงสว่างในระดับที่เหมาะสมตามมาตรฐานที่กำหนดมากไปเปลืองพลังงาน น้อยไปประสิทธิภาพการทำงานตก*
7. *มีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอเพื่อลดการสูญเสียความสว่างจากความสกปรกและหลอดเก่า*
8. *มีระบบควบคุมการเปิด-ปิดแสงสว่างที่เหมาะสม โดยใช้คน - เครื่องตั้งเวลา - สวิตช์แสง - ระบบควบคุมอัตโนมัติ*

18

การพิจารณาเลือกใช้หลอดไฟ

Choose the Right Color Temperature

Color temperature can change the "feel" of a room.

45

3.การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ

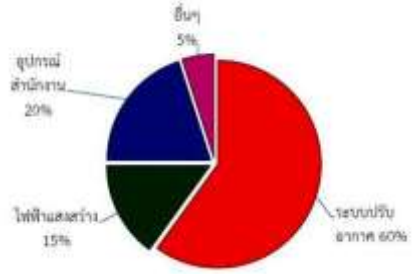
19

Flat – panel Display Lighting (LED)

Down light (LED)

การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

การปรับอากาศ *หมายถึง การเพิ่มหรือลดอุณหภูมิให้เหมาะสมตามที่เราต้องการ รวมถึงการปรับสภาพอากาศให้มีความสะอาด มีการถ่ายเทหมุนเวียน และมีความชื้นที่เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้ เกิดความสุขสบาย*



20

การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

22

การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

ประเภทของระบบปรับอากาศ

- ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (Central System)
  - ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-cooled System)
  - ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-cooled System)

การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

23

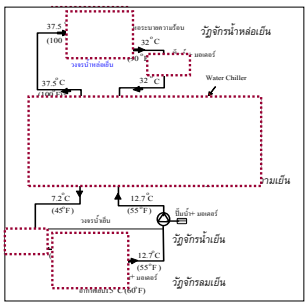
การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

หลักการทำงาน

- วัฏจักรสารทำความเย็น
- วัฏจักรน้ำหล่อเย็น
- วัฏจักรน้ำเย็น
- วัฏจักรลมเย็น

ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์

- *เครื่องทำน้ำเย็น*
- *เครื่องสูบน้ำ*
- *หอทำความเย็น*
- *เครื่องส่งลมเย็น*

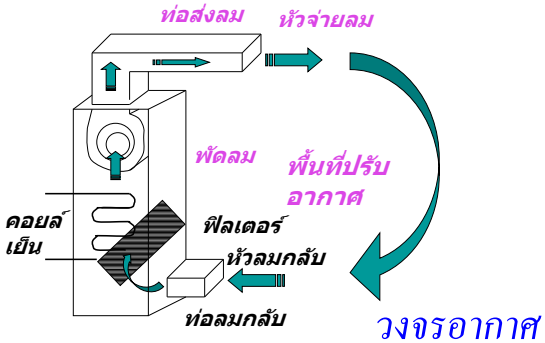


การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type Air Conditioner)

27

การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศขนาดใหญ่



การตรวจวัดสมรรถนะของระบบปรับอากาศ

ค่าสมรรถนะการทำความเย็น (COP)

$$COP = \frac{\dot{Q}_L}{E_{comp}}$$

Q_L = ความสามารถในการทำความเย็น, kW

E_{comp} = ความต้องการไฟฟ้า, kW

- ค่า COP ที่พิจารณาเฉพาะประสิทธิภาพของการทำความเย็นที่ *คอมเพรสเซอร์เท่านั้น*
- ค่าสัมประสิทธิ์ของสมรรถนะของทั้งระบบ (System COP, SCOP) จะต้องรวมพลังงานที่จ่ายให้กับพัดลม และเครื่องสูบน้ำด้วย
- SCOP ที่มีค่าสูงหมายถึงระบบปรับอากาศใช้พลังงานน้อย

การตรวจวัดสมรรถนะของระบบปรับอากาศ

$$\dot{Q}_L = \frac{(\quad , in \quad - \quad w,out)}{24}$$

Q_L = อัตราการทำความเย็น, TR

V_w = อัตราการไหลเชิงปริมาตรของน้ำเย็น, GPM

$T_{w,in}$ = อุณหภูมิน้ำเย็นเข้าเครื่องทำน้ำเย็น, °F

$T_{w,out}$ = อุณหภูมิน้ำเย็นออกจากเครื่องทำน้ำเย็น, °F

ข้อมูลที่ต้องตรวจวัด

- *อัตราการไหลเชิงปริมาตรของน้ำเย็น*
- *อุณหภูมิน้ำเย็นด้านเข้าของเครื่องทำน้ำเย็น*
- *อุณหภูมิน้ำเย็นด้านออกของเครื่องทำน้ำเย็น*

การเลือกประเภทของระบบปรับอากาศให้เหมาะสม

ลักษณะของเครื่องปรับอากาศ	ตันความเย็น	(กิโลวัตต์/ตัน)
เครื่องแบบหน้าต่าง (Window Type)	0.5 - 3	1.3 - 1.5
เครื่องแบบแยกส่วน (Split Type)	0.75 - 3.0	1.3 - 1.5
Packaged Air-cooled Air-conditioner	3-10	1.3 - 1.5
Packaged Water-cooled Air-conditioner	1-50	1.2
Air-cooled Water Chiller	3-10	1.4 - 1.6
	10 - 500	1.4 - 1.6
Water-cooled Water Chiller	500 - 10,000 หรือมากกว่า	0.8 - 1.0

การตรวจประเมินค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็น

ตัวแปรที่ต้องตรวจวัด

อุณหภูมิน้ำเย็น/น้ำหล่อเย็น

หน่วยที่ได้จากการตรวจวัด

°F / °C

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด

Thermister (Built-in) / Thermocouple (External)

การตรวจประเมินค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็น

ตัวแปรที่ต้องตรวจวัด

กำลังไฟฟ้าขาเข้า (Power Input)

หน่วยที่ได้จากการตรวจวัด

kW

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด

Power Meter (Built-in) / Portable Power Meter

การตรวจประเมินค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็น

ตัวแปรที่ต้องตรวจวัด (Option)

ความดันตกคร่อมด้านน้ำเย็น/น้ำหล่อเย็น (Pressure Drop)

หน่วยที่ได้จากการตรวจวัด

Psi หรือ Ft.น้ำ โดยที่ Ft.น้ำ = 2.31 x Psi

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด

Pressure Gauge (Analog / Digital)

การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศขนาดใหญ่

การตรวจประเมินค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็น

Example (ตรวจวัดจริง)

Chiller No.	Capacity (TR)	Chilled Water Data: Flow Rate (GPM)	Tin (F)	Tout (F)	TR	kW Data: kW	kW/t	Set Point: Water (F)	Demand (%)	Actual kW/TR
CH-1	1,000	2,410.0	53.9	46.8	713.0	453.7	63.6	47	100%	0.636
CH-2	1,000	2,388.0	53.7	46.8	680.7	431.9	63.4	47	100%	0.635
CH-4	1,000	2,406.0	53.8	46.4	760.6	606.2	81.4	47	100%	0.675

Cooling Capacity (TR) Chiller No.1 = Flow Rate (GPM) x (Tin – Tout) (oF) / 24

= 2,410 GPM x (53.9 – 46.8) (oF) / 24

= 713 TR

Performance (kW/TR) = 453.7 kW / 713 TR

= 0.636 kW/TR

= 5.53 COP

การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

35

การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

อัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (EER)

สำหรับเครื่องทำความเย็นขนาดเล็ก

Energy efficiency ratio (EER) = ความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ (บีทียูต่อชั่วโมง) / พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ (วัตต์)

หมายเหตุ : 1 ตันความเย็น = 12,000 บีทียูต่อชั่วโมง

1 Btu/hr = 0.293 วัตต์, 1 kW = 3,412.14 Btu/hr (พลังงานความร้อน)

EER = 3.412 x COP, 1 kW/ton = 3.517/COP

28

การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

38

การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

ค่าดัชนีประสิทธิ์สมรรถนะหรืออัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานขั้นต่ำของเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก

	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5
ขนาดไม่เกิน 9,000 บีทียูต่อชั่วโมง (ไม่เกิน 2.64 กิโลวัตต์)	10.40 - 10.99	11.00 - 11.39	≥11.40
ขนาดเกิน 9,000 - 12,000 บีทียูต่อชั่วโมง (เกิน 2.64 - 3.52 กิโลวัตต์)	9.80 - 10.39	10.40 - 10.89	≥10.90

ประเภท	ค่าความสิ้นเปลืองไฟฟ้าสูงสุดที่ยอมให้ (วัตต์)
ตั้งพื้น	500 - 800
ติดผนังหรือฝังใน	750 - 900
ตั้งลอยหรือฝังใน	1,000
ติดผนังหรือใช้	600 - 750
ตั้งลอยหรือใช้	600 - 750
ตั้งลอยหรือ	1,200 - 1,600
ตั้งแบบหรือ	800 - 1,000

ตัวอย่าง

เครื่องปรับอากาศเครื่องหนึ่ง ทำความเย็นได้ 40,000 บีทียูต่อชั่วโมง ใช้กำลังไฟฟ้า 3,200 วัตต์ มีค่า EER เท่าไร และควรได้คะแนนประสิทธิภาพแบบอย่างไร ?

EER = ความสิ้นเปลืองไฟฟ้า / กำลังของไฟฟ้า = 40,000 Btu/h / 3,200 watt = 12.5

ดังนั้น ค่า EER = 12.5 จะได้ประสิทธิภาพ เบอร์ 5

ระดับประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศเบอร์ 5 หมายถึง Fixed speed

กรมพัฒนาพลังงาน (พ.ศ. 2554)

การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

Split Type R-22 @ size 36,000 BTU

40

8. หลักเลี่ยงที่ไม่ควรทำสำหรับระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

1. ห้องปรับอากาศไม่ควรทำสีขาวเพราะไม่ดูดความร้อน
2. ขอบหน้าต่างไม่ควรมีช่องว่างเพราะจะทำให้เสียพลังงานมาก
3. ขนาดเครื่องปรับอากาศไม่ควรใหญ่เกินไป
4. ค่า kw/TR ยิ่งต่ำยิ่งดี
5. ค่า EER ยิ่งสูงยิ่งดี
6. การลดความร้อนจากการแผ่รังสีของแสงอาทิตย์ และถ่ายเทความร้อนออกจากห้องปรับอากาศ ควรลดพื้นที่กระจกให้น้อยที่สุด
7. การปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเลิกงาน 10 นาที เพื่อให้ความเย็นที่เหลือในห้องปรับอากาศยังคงอยู่
8. การปิดเครื่องปรับอากาศในช่วงพักเที่ยง ควรทำให้ความเย็นที่เหลือในห้องปรับอากาศยังคงอยู่

38

39