

## รายการคำนวณกรณีที่ 1

### 1. วิธีการคำนวณ

1.1 ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาความร้อนที่ส่งผ่านจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามาสู่ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

$$Q_{GS} = 2,840 \text{ Btu / min} \dots\dots\dots (1)$$

1.2 ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาความร้อนที่ส่งผ่านจากท่อไอเสียขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาว 4 เมตร และท่อเก็บเสียงไอเสีย จากตาราง (Table) 6 – 6  
จะได้ค่าความร้อนที่ส่งผ่านจากท่อไอเสีย  $\varnothing$  6" ยาว 4 เมตร

$$Q_p = 4 \times 3.281 \times 164 \text{ Btu / min}$$
$$= 2,152.34 \text{ Btu / min} \dots\dots\dots (2)$$

ค่าความร้อนที่ส่งผ่านจาก Flexible Exhaust pipe  $\varnothing$  6" ยาว 0.60 m. หรือ 2 ft

$$Q_F = 2 \times 2 \times 164 \text{ Btu / min}$$
$$= 656 \text{ Btu / min}$$

ค่าความร้อนที่ส่งผ่านจากท่อเก็บเสียงไอเสีย (Muffler)

$$Q_M = 1,944 \text{ Btu / min}$$

1.3 ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาความร้อนที่ส่งผ่านให้ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดความร้อนแหล่งอื่นๆ

$$Q_{AUX} = 50 \text{ Btu / min}$$

1.4 ขั้นตอนที่ 4 พิจารณาผลรวมของความร้อนที่ส่งผ่านให้ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด

$$Q_{GS} + Q_p + Q_F + Q_M + Q_{AUX} = 2,840 + 2,152.34 + 656 + 1,944 + 50 \text{ Btu / min}$$
$$= 7,642.34 \text{ Btu / min}$$

1.5 ขั้นตอนที่ 5 พิจารณาค่าอุณหภูมิที่สูงขึ้นระหว่างอุณหภูมิภายในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Max.  $T_{room}$ ) และอุณหภูมิภายนอกห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Max.  $T_{out}$ )

$$\Delta T = \text{Max. } T_{room} - \text{Max. } T_{out}$$
$$= 40^\circ\text{C} - 35^\circ\text{C}$$
$$= 104^\circ\text{F} - 95^\circ\text{F}$$
$$= 9^\circ\text{F}$$

1.6 ขั้นตอนที่ 6 พิจารณาค่าปริมาณอากาศที่ใช้สำหรับจุดระเบิดเครื่องยนต์ต้นกำลัง

$$\text{Combustion air} = 22 \text{ m}^3 / \text{min}$$
$$= 777 \text{ cfm.}$$

1.7 ขั้นตอนที่ 7 พิจารณาค่าปริมาณอากาศสำหรับใช้ในการระบายความร้อนห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

จากสูตร :-  $Q_{room} = \frac{H_{Total}}{(C_p)(\Delta T)(d)}$

$$Q_{room} = \text{ค่าปริมาณอากาศสำหรับใช้ในการระบายความร้อนห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า}$$
$$= ? \text{ cfm.}$$

$$\begin{aligned}
H_{TOT} &= \text{ผลรวมของความร้อนที่ส่งผ่านให้ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า} \\
&= 7,642.34 \quad \text{Btu / min} \\
C_p &= \text{Specific heat of air} \\
&= 0.241 \quad \text{Btu / lb / } ^\circ\text{F} \\
\Delta T &= \text{อุณหภูมิที่สูงขึ้นภายในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า} \\
&= 9^\circ\text{F} \\
d &= \text{Density of air} \\
&= 0.075 \quad \text{lb / ft}^3 \\
\text{แทนค่าในสูตร} \quad Q &= \frac{7,642.34}{0.241 \times 9 \times 0.075} \quad \text{cfm.} \\
&= 46,979.19 \quad \text{cfm.}
\end{aligned}$$

1.8 ขั้นตอนที่ 8 พิจารณาค่าปริมาณอากาศที่ใช้สำหรับระบายความร้อนอัลเทอร์เนเตอร์

$$\begin{aligned}
\text{Alternator Cooling Air} &= 50 \quad \text{m}^3 / \text{min} \\
&= 1,766 \quad \text{cfm.}
\end{aligned}$$

1.9 ขั้นตอนที่ 9 ผลรวมของปริมาณอากาศที่ใช้สำหรับระบายอากาศห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มีค่าเท่ากับ ค่าปริมาณอากาศที่ใช้สำหรับจุดระเบิดเครื่องยนต์ต้นกำลัง + ค่าปริมาณอากาศที่ใช้สำหรับระบายความร้อนห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า + ค่าปริมาณอากาศที่ใช้สำหรับระบายความร้อนอัลเทอร์เนเตอร์

$$\begin{aligned}
&= 777 + 46,979.19 + 1,766 \quad \text{cfm.} \\
&= 49,522.19 \quad \text{cfm.}
\end{aligned}$$

1.10 ขั้นตอนที่ 10 พิจารณาค่า Free Area ของช่องอากาศเข้าห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Air inlet)

$$\begin{aligned}
\text{สูตร :- } Q &= AV \\
Q &= \text{ผลรวมของปริมาณอากาศที่ใช้สำหรับระบายอากาศห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า} \\
&= 45,489.61 \quad \text{cfm.} \\
A &= \text{Free Area ของช่องอากาศเข้าห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า} \\
&= ? \quad \text{ft}^2 \\
V &= \text{ความเร็วของอากาศไหลเข้าห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า} \\
&= 700 \quad \text{ft / min (ตามมาตรฐาน วสท.)}
\end{aligned}$$

$$\text{แทนค่าในสูตร :- } 45,489.61 = 700 A$$

$$\begin{aligned}
\therefore \text{Free Area ของช่องอากาศเข้าห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (A)} &= \frac{49,522.19}{700} \quad \text{ft}^2 \\
&= 70.75 \quad \text{ft}^2 \\
&\approx 6.57 \quad \text{m}^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เนื่องจาก Air Inlet Grill มี Opening Area 70\% ดังนั้นขนาดของ Air Inlet Grill จะมีขนาด} &= \frac{6.57}{0.70} \\ &= 9.39 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**หมายเหตุ** กรณีมีการหุ้มฉนวนท่อไอเสีย (Exhaust pipe) และท่อเก็บเสียงไอเสีย (Exhaust Muffler) (ห้ามหุ้มฉนวน Flexible exhaust pipe)

การคำนวณหาปริมาณอากาศสำหรับระบายความร้อนไม่ต้องนำความร้อนที่ส่งผ่านท่อไอเสียและท่อเก็บเสียงไอเสียมาคิดการคำนวณ จะมีรายละเอียดดังนี้ :-

$$\begin{aligned} \text{ผลรวมของความร้อนที่ส่งผ่านให้ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด} &= Q_{GS} + Q_F + Q_{AUX} \\ &= 2,840 + 656 + 50 \text{ Btu / min} \\ &= 3,546 \text{ Btu / min} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร :- } Q_{\text{room}} &= \frac{H_{\text{Total}}}{(C_p) (\Delta T) (d)} \\ Q_{\text{room}} &= ? \text{ cfm.} \\ H_{\text{Total}} &= 6,662 \text{ Btu / min} \\ C_p &= 0.241 \text{ Btu / lb } ^\circ\text{F} \\ \Delta T &= 9^\circ\text{F} \\ \therefore Q_{\text{room}} &= \frac{3,546}{0.241 \times 9 \times 0.075} \text{ cfm.} \\ &= 21,798 \text{ cfm.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นผลรวมของปริมาณอากาศที่ใช้สำหรับระบายอากาศห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า} \\ &= \text{ปริมาณอากาศที่ใช้สำหรับจุดระเบิดเครื่องยนต์ต้นกำลัง} + \text{ปริมาณอากาศสำหรับระบายความร้อนห้องเครื่อง} \\ &\quad \text{กำเนิดไฟฟ้า} + \text{ปริมาณอากาศสำหรับระบายความร้อนอัลเทอร์เนเตอร์} \\ &= 777 + 21,798 + 1,766 \text{ cfm.} \\ &= 24,341 \text{ cfm.} \end{aligned}$$

ดังนั้นขนาด Free Area ของช่องอากาศเข้าห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

$$\begin{aligned} \text{จะมีขนาด} &= \frac{24,341}{700} \text{ ft}^2 \\ &= 34.772 \text{ ft}^2 \\ &= 3.23 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ขนาด Air Inlet Grill จะมีขนาด} &= \frac{3.23}{0.70} \text{ m}^2 \\ &= 4.61 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

\*\*\*\*\*