

Ejercicio 1

Un grupo electrógeno como el de la está compuesto por un motor diesel que acciona un generador trifásico de corriente alterna, cuya placa de características indica los siguientes datos.

Potencia nominal:410 KVA

Factor de potencia $\cos \varphi$ 0.8

Frecuencia:.....50 Hz

Velocidad:500 rpm.

Tensión.....380-220V

Rendimiento a 100 % de carga y $\cos \varphi=0.8$ inductivo.....92.7%

Determinar la potencia del motor diesel para accionarlo a plena potencia.

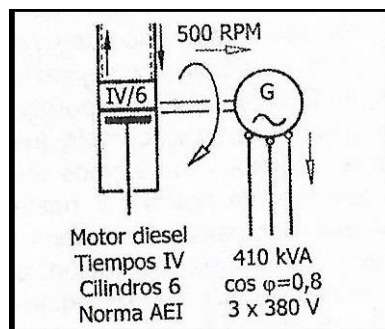


Ilustración 1-Grupo electrógeno

Potencia eléctrica

Tenemos de dato la potencia nominal (aparente) y el factor de potencia, por lo que podemos calcular la potencia activa

$$\text{Potencia Activa} = P \text{ [KW]} = U. I. \cos \varphi$$

$$\text{Potencia Reactiva} = Q \text{ [KVAr]} = U. I. \sin \varphi$$

$$\text{Potencia Aparente} = S \text{ [KVA]} = U. I.$$

$$S = U. I = 410 \text{ KVA}$$

$$P \text{ [KW]} = U. I. \cos \varphi = 410 \text{ [KVA]} . 0,8 = 328 \text{ [KW]}$$

Potencia Mecánica (potencia útil)

$$\eta(\text{Rendimiento}) = \frac{\text{Potencia util (eje)}}{\text{Potencia absorbida}}$$

Tenemos de dato la Potencia indicada, y el rendimiento, por lo que podemos plantear

$$\text{Potencia absorbida} = \frac{\text{Potencia util (eje)}}{\eta(\text{Rendimiento})} = \frac{328 \text{ KW}}{0,927} = 353,83 \text{ KW}$$

Cambiando de unidades

$$1 \text{ hp} = 0.746 \text{ KW}$$

$$x \text{ hp} = 353,83 \text{ KW} \rightarrow 474,30 \text{ hp}$$

Potencia Mecánica en hp = 475 HP

Ejercicio 2

Un generador de corriente trifásica acoplado a una turbina de una central hidroeléctrica como el de ilustración 2 tiene las siguientes características en placa

Potencia en bornes.....16 000 KVA

Factor de potencia $\cos \varphi$ 0.8

Frecuencia:.....50 Hz

Velocidad:214 rpm.

Tensión nominal compuesta13 200 V

Rendimiento a 100 % de carga y $\cos \varphi=0.8$ inductivo.....96,6 %

Determinar:

- a) Corriente máxima (nominal) que puede entregar
- b) Potencia activa que entrega a la red, trabajando a:
 - $\cos \varphi= 0,6$
 - $\cos \varphi=0,8$
 - $\cos \varphi=1$
- c) Potencia mecánica que debe proveer la turbina hidráulica trabajando a plena carga y $\cos \varphi=0,8$ inductivo.

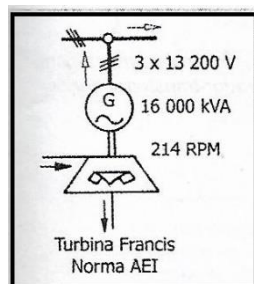


Ilustración 2

Corriente máxima

Se la puede calcular a partir de la fórmula de potencia trifásica.

$$\text{Potencia activa [KW]} = P_3 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi$$

$$\text{Potencia reactiva [KVAr]} = Q_3 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sen\varphi$$

$$\text{Potencia aparente [KVA]} = S_3 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$$

Utilizando la fórmula de Potencia aparente y despejando la corriente I, queda:

$$I = \frac{S_3}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{16\,000\,000\text{ VA}}{\sqrt{3} \cdot 13\,200\text{ V}} = 699,82\text{ A} \sim 700\text{ A}$$

Potencia activa $\cos \varphi = 0,6$

$$\text{Potencia activa [KW]} = P_3 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi = S_3 \cdot \cos\varphi$$

$$P_3 = S_3 \cdot \cos\varphi = 16\,000\text{ KVA} \cdot 0,6 = 9\,600\text{ KW}$$

Potencia activa $\cos \varphi = 0,8$

$$\text{Potencia activa [KW]} = P_3 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi = S_3 \cdot \cos\varphi$$

$$P_3 = S_3 \cdot \cos\varphi = 16\,000\text{ KVA} \cdot 0,8 = 12\,800\text{ KW}$$

Potencia activa $\cos \varphi = 1$

$$\text{Potencia activa [KW]} = P_3 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi = S_3 \cdot \cos\varphi$$

$$P_3 = S_3 \cdot \cos\varphi = 16\,000\text{ KVA} \cdot 1 = 16\,000\text{ KW}$$

Potencia mecánica de la turbina

$$\eta(\text{Rendimiento}) = \frac{\text{Potencia util (eje)}}{\text{Potencia absorbida}}$$

Tenemos de dato la Potencia indicada, y el rendimiento, por lo que podemos plantear

$$Potencia\ absorbida = \frac{Potencia\ util\ (eje)}{\eta(Rendimiento)} = \frac{12\ 800\ KW}{0,966} = 13\ 250\ KW$$