



Model 1

2. Un tub fluorescent consumeix 60 W a una tensió alterna eficaç de 120 V i una freqüència de 50 Hz. El tub, degut a la seva inductància, té un factor de potència de 0,5. Quina capacitat ha de col·locar-se en paral·lel perquè el factor de potència sigui 1?

Modelo 1

2. Un tubo fluorescent consume 60 W a una tensión alterna eficaz de 120 V y una frecuencia de 50 Hz. El tubo, debido a su inductancia, tiene un factor de potencia de 0,5. ¿Qué capacidad debe colocarse en paralelo para que el factor de potencia sea 1?

Referencias

https://es.wikipedia.org/wiki/Factor_de_potencia

http://www.trifasica.net/pdf/TEMA_7._POTENCIA_EN_CIRCUITOS_MONOFASICOS.pdf

Ver resolución de 2014-Madrid-Modelo-A4 <https://drive.google.com/open?id=0B-t5SY0w2S8iS2haUIRSOTF5ZzA>

Consideramos 60 W la potencia activa, P (se expresa en W).

Calculamos la potencia aparente, |S|, para la que utilizamos VA.

$$\cos \varphi = \frac{P}{|S|} \Rightarrow |S| = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{60}{0,5} = 120 \text{ W}$$

La potencia reactiva Q, para la que utilizamos VAR es $S^2 = P^2 + Q^2 \Rightarrow Q = \sqrt{120^2 - 60^2} = 103,9 \text{ VAR}$

También lo podemos plantear como que $\tan \varphi = \frac{Q}{P} \Rightarrow Q = 60 \cdot \tan(\arccos(0,5)) = 103,9 \text{ VAR}$

La potencia aparente es $120 + j \cdot 103,9 \text{ VA}$

Queremos que el factor de potencia sea 1 con la misma potencia activa, por lo que calculamos la nueva potencia aparente. Utilizamos subíndice f para la situación final, con lo que $\cos \phi_f = 1$ (Lo planteamos de manera general como si fuera un valor distinto de 1, que es más habitual, ya que al ver que tiene factor de potencia 1 vemos que pasa a ser una impedancia solamente resistiva)

$$\cos \phi_f = \frac{P}{|S_f|} \Rightarrow |S_f| = \frac{P}{\cos \phi_f} = \frac{60}{1} = 60 \text{ W}$$

La potencia reactiva Q_f es $S_f^2 = P^2 + Q_f^2 \Rightarrow Q_f = \sqrt{S_f^2 - P^2} = \sqrt{60^2 - 60^2} = 0 \text{ VAR}$

La diferencia de potencias reactivas $Q_f - Q = 0 - 103,9 = -103,9 \text{ VAR}$, negativa, se debe compensar con un condensador.

$$103,9 = \frac{V^2}{|Z|} = \frac{V^2}{\frac{1}{\omega C}} = V^2 \omega C \Rightarrow C = \frac{103,9}{V^2 \omega} = \frac{103,9}{120^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50} = 2,30 \cdot 10^{-5} \text{ F} = 23,0 \mu \text{ F}$$