

Factor de potencia

Corrección del factor de potencia de naturaleza inductiva: motores, balastos clásicos, transformadores

Selección del capacitor requerido

Medición aproximada con instrumental mínimo:

Pinza voltamperométrica, cronómetro o reloj con segundero central, papel cuadriculado. Hacer varias mediciones para asegurarse de que los valores obtenidos sean representativos de la carga media de la instalación.

Determinación de la potencia activa con ayuda del medidor:

$$P = 3600 \div (K \times t)$$

siendo:

- ▶▶ 3600: los segundos que entran en una hora [seg/h].
- ▶▶ K: la constante del medidor (revoluciones/kWh o impulsos/kWh, si es un medidor electrónico).
- ▶▶ t: el tiempo que tarda el disco en completar una vuelta -seg- (o el lapso entre impulsos).

Ejemplo:

K = 300 rev/kwh
t = 4 seg

entonces

$$P = 3600 \div (300 \times 4) = 3600 \div 1200 = 3 \text{ kW}$$

$$P = 3 \text{ kW}$$

Por Prof. Luis Miravalles,
consultor en formación
profesional
mrvlls.ls@gmail.com



Observación: la medición del tiempo que tarda el disco del medidor en completar una vuelta (o el lapso entre impulsos) podría tomarse sobre diez vueltas (o diez impulsos) y dividir por diez, lo que nos posibilitará una lectura estadísticamente más confiable.

Determinación de la potencia aparente:

$$S = U \times I$$

siendo:

- ▶▶ U: la tensión en monofásica (digamos 225 V), o el promedio de las tres tensiones simples en trifásica (digamos 224, 225 y 226 V).
- ▶▶ I: la corriente de la fase igual a la corriente del neutro en monofásica, o la suma de las tres corrientes de cada una de las tres fases en trifásica (digamos 8, 9 y 10 A).

Ejemplo:

$$S \text{ monofásica} = 225 \text{ V} \times 27 \text{ A} = 6000 \text{ VA}$$

o bien

$$S \text{ trifásica} = \{(224 + 225 + 226) \div 3\} \times \{8 + 9 + 10\} = 225 \text{ V} \times 27 \text{ A} = 6000 \text{ VA}$$

$$S = 6 \text{ kVA}$$

Representación gráfica (figura 1):

1. Sobre un papel cuadrículado representar al pie y en sentido horizontal la potencia activa P (kW) en la escala que convenga.
2. Trazar una vertical que pase por la punta de P.
3. Usando como regla un trozo del mismo cuadrículado (para respetar la misma escala), trazar oblicuamente S (kVA) partiendo de 0 hasta la vertical.
4. La altura de dicha vertical, medida en la misma escala, representa la potencia reactiva Q (kVar)

Evaluación:

Obtuvimos una altura de 5,2 unidades de la misma escala que habíamos adoptado al inicio:

$$Q = 5,2 \text{ kVAr}$$

Compensaremos entonces con un capacitor de 5 kvar que es el valor normalizado más próximo.

Verificación:

Como hemos adoptado el valor normalizado inferior para no sobrecompensar, nos queda la diferencia siguiente:

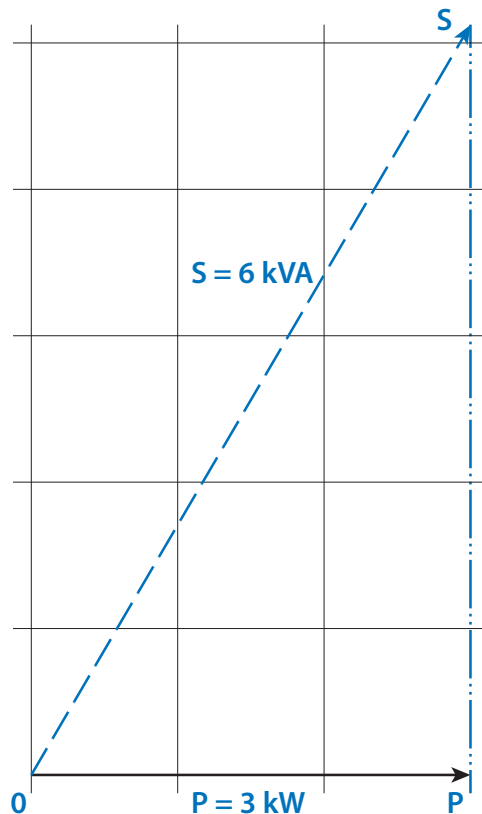


Figura 1: representamos en la escala que nos convenga la potencia activa $P = 3 \text{ kW}$ en la horizontal, y usando como regla una tira del mismo papel cuadrículado (para mantener la misma escala), trazamos la potencia aparente $S = 6 \text{ kVA}$, desde el origen 0 hasta la prolongación de la vertical que pasa por P.

$$5,2 \text{ kVAr} - 5 \text{ kVAr} = 0,2 \text{ kVAr}$$

Volvemos a representar gráficamente, pero ahora con la potencia reactiva compensada, es decir 0,2 kVAr:

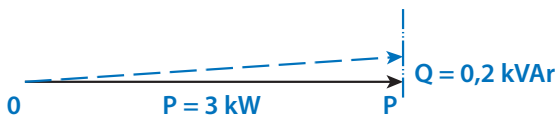


Figura 2: ahora S (kVA) se ha aproximado a P (kW), reduciéndose Q (kVAr).

Resultados:

1. Medimos ahora la corriente: i se redujo casi a la mitad: aumenta la disponibilidad de la instalación existente aguas arriba.
2. El costo del servicio se redujo 20% (penalización en buenos aires y alrededores, por ejemplo, por factor de potencia inferior al 75%, o sea 0,75).

Factor de potencia:

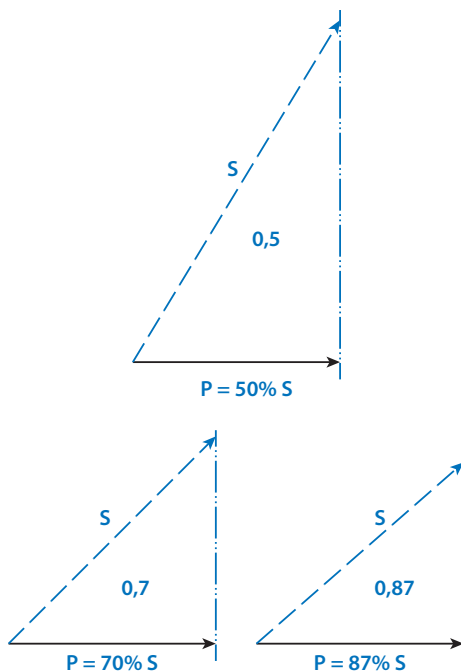


Figura 3: representación gráfica de algunos valores típicos:

- ▶▶ Cuando la potencia activa P (kW) es la mitad de la aparente S (kVA) el factor de potencia es $50\% = 0,5$
- ▶▶ Cuando la potencia activa P (kW) es el 70% de la aparente S (kVA), el factor de potencia es $70\% = 0,7$
- ▶▶ Cuando la potencia activa P (kW) es el 87% de la aparente S (kVA) el factor de potencia es $87\% = 0,87$
- ▶▶ Y cuando igualemos la aparente S (kVA) a la potencia activa P (kW) el factor de potencia será $100\% = 1$

Conclusiones:

A medida que S (kVA) se achica, tendiendo a igualarse a P (kW), el factor de potencia aumenta, tendiendo al 100%. ■

Nota del editor: este artículo continuará en la próxima edición