

# El factor de potencia y su corrección

[Copete]

Grupo Elecond  
www.grupoelecond.com

## Corrección del factor de potencia

El factor de potencia (FP) indica cuánto de la potencia eléctrica total (kilovoltamperes) entregada por el suministro es aprovechada por la carga (kilowatts). Es decir, que existe una relación entre ambos valores que se puede expresar como

$$FP = kW/kVA$$

Esta relación es un indicador de eficiencia energética, puesto que si el resultado es menor a uno, significa que hay desperdicio de energía eléctrica.

El factor de potencia es un indicador de aprovechamiento de los recursos eléctricos que determinan la capacidad de suministro. Por ejemplo, si una instalación tiene factor de potencia de 0,8, solo aprovecha el ochenta por ciento de su potencial y por lo tanto, si mejora dicha cifra instalando capacitores, puede aprovechar al máximo la capacidad de suministro y distribución de energía del

transformador, tableros y cableados. También se reduce la corriente y las pérdidas eléctricas, lo cual se traduce en un ahorro de energía y en una mejora en la calidad de energía.

Las distribuidoras de energía penalizan el desperdicio de energía por bajo factor de potencia a través del régimen tarifario, y es una parte significativa del costo total de la factura. De modo que corregir el problema es una conveniencia económica; asimismo se debe resolver atendiendo a la responsabilidad social empresaria: el uso racional de la energía implica un factor de potencia mínimo de 0,95.

El factor de potencia coincide con el coseno  $\phi$  cuando no hay armónicas, y tiene una relación directa con la tangente  $\phi$ :

$$\tan \phi = \text{energía reactiva} / \text{energía activa}$$

Los medidores correspondientes registran tales consumos de energía y los valores se indican siempre en la factura eléctrica.

**El factor de potencia es un indicador de aprovechamiento de los recursos eléctricos que determinan la capacidad de suministro.**

Un factor de potencia mínimo de 0,95 equivale a una tangente  $\phi$  máxima de 0,33, es decir que un suministro eficiente desde el punto de vista energético no debería consumir de energía reactiva más del 33 por ciento de lo que consume de energía activa.

La corrección del factor de potencia a través de la instalación de capacitores mejora la sustentabilidad ecológica de las instalaciones industriales, reduciendo la huella de carbono.



La potencia capacitiva necesaria desde un determinado coseno  $\phi$  inicial (o tangente  $\phi$  inicial) a otro final se calcula con la fórmula que considera la potencia activa máxima registrada (kilowatts), que no cambiará luego de la instalación de los capacitores, sino que solo se transferirá de forma eficiente con un valor alto de factor de potencia. La fórmula en cuestión reza:

$$Q_c \text{ (kVAr)} = P \text{ (kW)} * (Tg \phi \text{ inicial} - Tg \phi \text{ final})$$

Por ejemplo: si a una instalación que toma trescientos kilowatts con un coseno  $\phi$  de 0,78 (tangente  $\phi$  de 0,8) se la quiere llevar a un factor de potencia de 0,96 (tangente  $\phi$  de 0,3), se le debe instalar una batería automática de capacitores con una potencia de...

$$Q_c \text{ (kVAr)} = 300 \text{ kW} * (0,8 - 0,3) = 150 \text{ kVAr}$$

**La corrección del factor de potencia a través de la instalación de capacitores mejora la sustentabilidad ecológica de las instalaciones industriales, reduciendo la huella de carbono.**

### **Recomendaciones para la implementación de la corrección del factor de potencia**

- » Automatizar siempre que sea posible para tener en todo momento la potencia capacitiva requerida por la carga, para maniobrar los capacitores en forma segura y para tener una supervisión de la eficacia del banco de capacitores con alarmas por eventualidades.
- » No dejar capacitores fijos conectados permanentemente, cuya potencia sea mayor al quince por ciento de la potencia del transformador para evitar sobretensiones por resonancia armónica.
- » Usar capacitores de tensión nominal de 440 volts en instalaciones industriales, líneas de distribución de energía y en aplicaciones expuestas al sol para extender un cincuenta por ciento la expectativa de vida, la confiabilidad y la seguridad.
- » Usar siempre buenos contactores especiales para maniobrar capacitores con precontactos y resistencias limitadoras de las corrientes de inserción, que actúen solo en la conexión.
- » Es importante que los bancos de capacitores cuenten con abundante ventilación forzada, controlada por termostato.
- » Considerar la instalación de limitadores de sobretensión para maniobras eléctricas, lo cual extiende significativamente la expectativa de vida de todos los aparatos eléctricos de la instalación y también de los capacitores. Recomendado por el reglamento nacional de instalaciones eléctricas.
- » Las instalaciones industriales tienen muchos arrancadores suaves y variadores de frecuencia que generan una gran cantidad de corrientes armónicas (mayormente, la quinta) que son incompatibles con el uso de capacitores de potencia sin reactores antirresonantes con filtrado de absorción parcial de armónicas.
- » Como criterio simplificado, la instalación requiere el uso de bancos automáticos de capacitores con reactores antirresonantes cuando más del quince por ciento del total de la carga son variadores de frecuencia y arrancadores suaves, o cuando más del cuarenta por ciento del total de la carga es iluminación con lámparas de descarga.
- » El criterio técnicamente estricto requiere hacer una medición en la instalación, sin capacitores conectados, del contenido armónico. Si la distribución armónica de tensión (THDV%) es mayor al tres por ciento, se requiere usar reactores antirresonantes cuyo tipo de filtrado dependerá del contenido armónico encontrado. ■