



¿Compensar la energía reactiva en BT o en MT?

A pesar de tener características comunes, es necesario conocer las diferencias técnicas de compensar en BT o en MT

A pesar de tener características comunes, es necesario conocer las diferencias técnicas de compensar en BT o en MT.

Las penalizaciones por consumo de energía han ido evolucionando rápidamente en los últimos años a nivel mundial, apareciendo por primera vez algunos países o siendo más estrictas y fuertes en otros. Para muchos usuarios se plantean como realizar la compensación de energía reactiva de sus instalaciones, pero sobretodo en donde.

Topologías de instalaciones

Primero de todos debemos conocer la topología de nuestro sistema y donde esta establecido la medida de energía de contadores, dicho de otra forma, como es nuestro sistema y donde factura.

Topologías y forma de facturación son varias y específicas en cada caso, pero simplificando podemos encontrarnos con estos cuatro tipos de sistemas:

En la situación con únicamente cargas en BT (figura **A** y **B**) la compensación de energía reactiva puede plantearse de las siguientes formas:

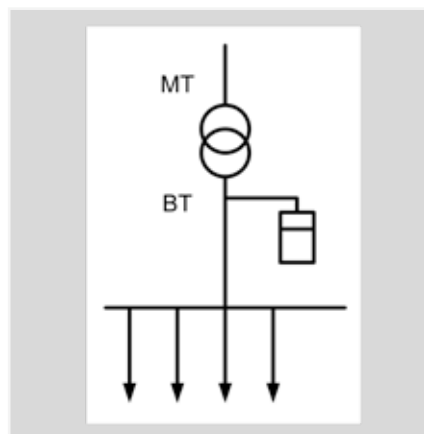


fig.A Cargas en BT y contador en BT

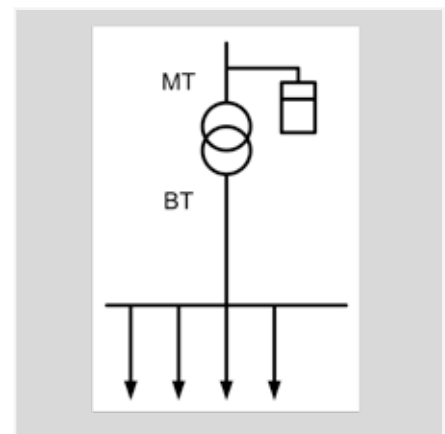


fig.B Cargas en BT y contador en MT

- En el esquema A se deberá compensar en BT
- En el esquema B puede realizarse de dos formas:
 - Compensación en BT de las cargas, mas la compensación fija del transformador también en BT.
 - Compensación del conjunto en MT.

Las condiciones para utilizar un sistema u otro responderán al comportamiento de la demanda de la instalación. Consumos de potencia reactiva muy variables o inferiores a 1000 kvar aproximadamente, es mejor plantear la compensación de reactiva en BT. Para

consumos estables con pocas variaciones de consumo, uno o dos niveles de consumo de potencia reactiva, o superiores a 1000 kvar, puede estudiarse la posibilidad de compensar en MT.

Todo vendrá determinado por grado de seguimiento de la curva de carga.

Desde el punto de vista económico, el coste de condensadores en kvar/€ es mas bajo en MT que en BT. Para potencias superiores a los 1000 kvar, la diferencia es superior a 1,7 veces entre condensadores de MT o BT.

En la situación donde existan cargas en

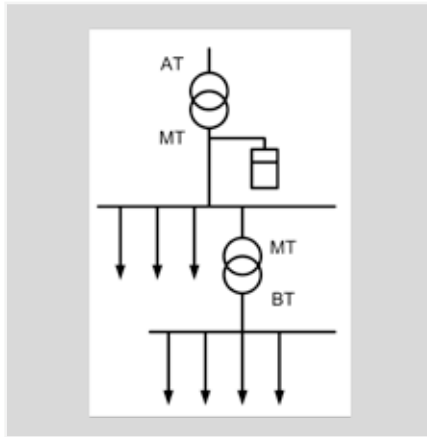


fig.D Cargas en MT y/o BT y contador en MT

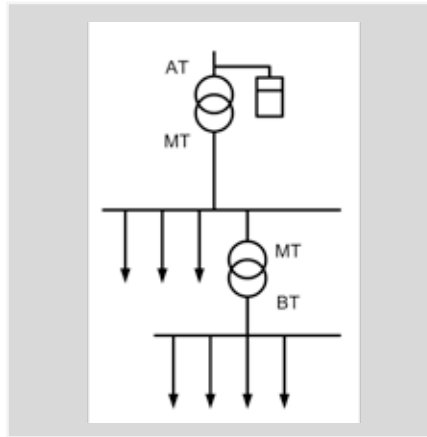


fig.E Cargas en MT y/o BT y contador en AT

segundo escalon hasta el 80-85% del índice de carga, nunca compensando mas del 10% de la potencia aparente del transformador.

La compensación de motores asíncronos puede realizarse de forma individual o en grupo. La compensación individual se puede realizar de con conexión directa de la batería de condensadores (figura 1.a) o utilizando un elemento de maniobra (figura 1.b) En el caso de la compensación directa es de vital importancia de que la corriente que aporta la batería de condensadores no supere el 90% de la

MT (figura C y D) la compensación de energía reactiva debe compensarse en MT.

Compensación de cargas en MT

Las cargas mas habituales a compensar en MT son transformadores y motores.

La potencia reactiva de los transformadores depende de dos factores: potencia reactiva en vacío y en carga.

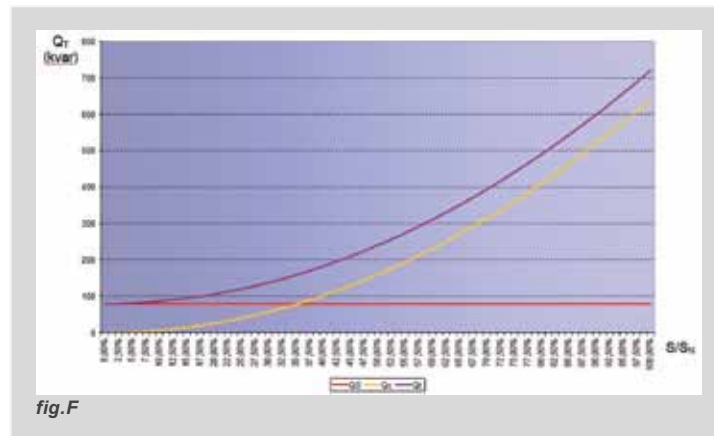


fig.F

$$Q_T = Q_0 + u_{CC} \cdot S_N \cdot \left(\frac{S}{S_N} \right)^2$$

- Q_T .Potencia reactiva transformador
- Q_0 .Potencia vacío transformador
- U_{CC} .Tensión de cortocircuito
- S .Potencia aparente demandada
- S_N .Potencia aparente del transformador

Por ejemplo, un transformador de potencia de 8000 kvar a 20 kV, U_{CC} del 8% y Q_0 del 1% da como resultado la siguiente curva de reactiva. (figura F) Por tanto, podemos ver que con una compensación fija de aproximadamente de 500 kvar compensamos hasta un índice de carga de un 80%, mas que suficiente.

Hay quien prefiere automatizar esta compensación fija en dos escalones, para optimizar mas la compensación fija del transformador y no sobrecompensar en exceso, por ejemplo es habitual un primer escalón fijo de la potencia reactiva correspondiente al 35-40% del índice de carga, y un

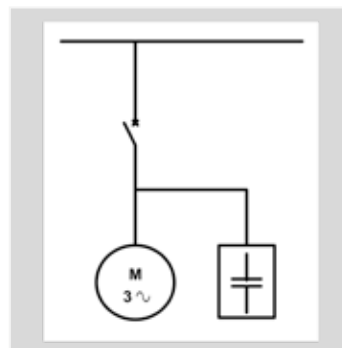


fig 1.a Conexión directa

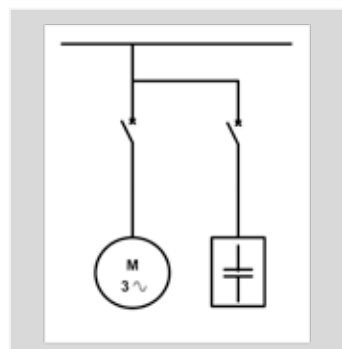


fig 1.b. Conexión con elemento de maniobra

corriente magnetizante o de vacío del motor, ya que tras la desconexión del conjunto el motor absorbería la corriente capacitiva de la batería de condensadores, autoexcitando el motor con su descarga y pudiendo causar tanto daños materiales como personales. Debido a ello es siempre recomendable utilizar la opción con un elemento de maniobra que desconecte la batería de condensadores cuando se desconecte el motor.

Si se requiere realizar la compensación directa se puede utilizar cualquiera de las tres siguientes expresiones, pero teniendo en cuenta de que como máximo se podrá alcanzar por este método un $\cos\phi$ de 0,95. ▸

Corriente de vacío conocida:

$$Q_N \leq 0,9 \cdot I_0 \cdot \sqrt{3} \cdot U_N$$

Potencia nominal y cos inicial conocidos:

$$Q_N \leq 2 \cdot P_N \cdot (1 - \cos\phi_i)$$

Potencial nominal del motor:

$$Q_N \leq 0,3 \cdot P_N$$