

Conexión de capacitores de potencia

Trabajo realizado por Ing. Armando Hechenleitner

Introducción

Se denomina mejoramiento del factor de potencia a cualquier procedimiento dirigido a aumentar, hasta ciertos límites, el factor de potencia de una determinada carga, en un punto dado de la red eléctrica, con la finalidad de reducir, a igual potencia activa transportada, el valor de la corriente que circula en la red. Para lograr dicho mejoramiento del factor de potencia, entre otros se recurre a la conexión de capacitores en paralelo.

Capacitores estáticos de potencia instalados en paralelo:

Por su gran versatilidad y las ventajas que presentan se los emplea, actualmente, masivamente en baja, media y alta tensión, para mejorar el factor de potencia y disminuir las pérdidas de energía eléctrica

Diez principios fundamentales

- > En general cada estudio técnico-económico de mejoramiento del factor de potencia exige un análisis particular, pues resulta muy difícil que se presenten dos casos idénticos
- > La eficacia de la compensación es tanto mayor cuanto más cerca del consumo de energía reactiva se efectúa
- > Debe evitarse la sobre-compensación o sea la instalación y/o conexión de potencia capacitiva en exceso. En muchos casos será indispensable, aun con un mayor costo de instalación, automatizar la batería de capacitores para evitar dicha "sobre-compensación".
- > En el caso de instalar, conectada rígidamente, una batería de capacitores en los bornes de baja tensión de un transformador no se debe superar el 30 % de la potencia aparente del mismo (Ejemplo Para un transformador de 100 kVA, no superar los 30 kVAR) El motivo de este límite es excluir la posibilidad de resonancia de la tensión con armónicas elevadas, que, eventualmente, se pueden encontrar en la característica de la tensión de la red.
- > En el caso de compensación individual de motores eléctricos deseando evitar las sobre tensiones, se debe limitar la potencia del capacitor a un 70 % de la potencia reactiva absorbida en vacío por el motor, para motores de hasta 10 kW y a un 80 a 85 % para mayores potencias
- > Si la medición de los consumos de energía activa y reactiva se efectúa en media tensión y la corrección se realiza en el lado de baja tensión del transformador se deberá tener la precaución de compensar el consumo propio de potencia inductiva del o los transformadores permanentemente conectados instalando en sus bornes de baja tensión una batería de capacitores de la potencia necesaria en forma rígida.
- > Se ha comprobado, mediante estudios sistemáticos efectuados en redes de distribución de baja tensión, que la instalación de baterías de capacitores, en los alimentadores trifásicos que parten de la subestación de transformación, se debe efectuar a los dos tercios de la longitud del alimentador con el objeto de reducir al mínimo las pérdidas de energía y lograr una mejor regulación de la tensión (Por ejemplo en un alimentador de baja tensión de 300 metros de

longitud, conviene instalar la batería de capacitores de 200 metros de los bornes del transformador)

- > Aunque la exigencia de la empresa distribuidora de la energía eléctrica sea mantener un Cos fi mínimo igual a 0,92, para evitar el recargo en la facturación convendrá, en la mayoría de los casos corregir hasta 0,95 o más para reducir al mínimo las pérdidas de energía y la caída de tensión, obtener una mayor recuperación de potencia de transformación y lograr eventualmente un premio o bonificación en la tarifa de energía eléctrica (Se debe tener en cuenta que en muchos países extranjeros se exige actualmente un Cos fi mínimo igual a 0,98 para no aplicar recargos en la facturación de energía eléctrica)
- > Al compensar en baja tensión -en nuestro país- una red de distribución de una ciudad (zona urbana y rural), que no tenga capacitores ya instalados, siempre habrá suficientes transformadores como para que, deseando evitar el recargo en la facturación, se cumplan las condiciones anteriores. Debe tenerse presente que el punto de la red donde se efectúa la medición tiene una importancia capital, ya que si por error se conectaran los capacitores "detrás" se pagará recargo, a pesar de estar instalada la batería. El 28,8 % de los postes inspeccionados estaban atacados y se destruirían a corto plazo.

Tabla I

Interruptores, fusibles y cables para
baterías de capacitadores en 3x380 volt

Potencia capacitiva (KVAr)	Comente nominal Amperes
5	7.60
10	15.20
15	22.70
20	30.40
25	38
30	45.50
35	53
40	60.50
45	68
50	76
55	83
60	91
65	98.50
70	106
75	114
80	121
85	129
90	136
95	144
100	152

Consejos útiles para puesta en marcha y mantenimiento

- > Antes de poner en funcionamiento un capacitor es necesario verificar que este no haya sufrido daño en el transporte y especialmente que no tenga ninguna pérdida de aceite impregnante

En ningún caso será abierto el tanque para sustituir o agregar aceite impregnante

Se recuerda que no es posible controlar la resistencia de aislación, entre los bornes de los capacitores mediante el uso de un medidor de resistencia de aislamiento (Megger o similares) porque estos aparatos pueden dar, debido a la gran capacitancia del elemento a medir, resultados totalmente erróneos. Cualquier otro control de aislación o prueba de tensión con tensiones superiores a las normales de chapa, no deberá ser hecha sin la explícita autorización del fabricante.

- > Los capacitores pueden ubicarse en cualquier lugar conveniente pero no lejos del punto en que van a ser conectados eléctricamente pues esto implica economía en las conexiones y en las pérdidas de calor por efecto Joule
- > Los capacitores requieren una ventilación adecuada para su refrigeración y deben ser accesibles para su inspección
- > Los capacitores trabajan, normalmente, con un valor fijo de la corriente, pero debido a la presencia de armónicas, la corriente puede aumentar. Para soportar este eventual aumento de la corriente, las dimensiones de los conductores, interruptores y dispositivos de protección deben aumentarse más de la corriente nominal del capacitor, en un 35 %.

Puesta a tierra de los tanques

Los tanques deben ser conectados con una buena tierra mediante un conductor de cobre de por lo menos 10 mm² de sección.

Transporte de las baterías

El transporte de las baterías debe realizarse en forma vertical. La máxima inclinación aconsejable respecto a la vertical para su traslado, será de 20 a 25 grados.

Ajuste de los tornillos o tuercas de conexión

Se aconseja no ajustar exageradamente los tornillos o tuercas de los bornes pues podría romperse el aislador de la tapa del tanque

- > Cuando se amplía la potencia capacitiva instalada se debe verificar la sección de los conductores de conexión y el calibre de los fusibles
- > Cuando se aplique tensión por primera vez a una batería de capacitores, después de su traslado al igual que cualquier otro equipo eléctrico se deberá hacer con precaución pues con el movimiento puede haberse puesto en cortocircuito alguna de sus bobinas interiores. La experiencia demuestra que esto ocurre muy esporádicamente pero conviene tenerlo presente para evitar problemas.