

LEYDEN

Filtros de armónicas para Media Tensión.



- ***La distorsión armónica y sus efectos perjudiciales:***

Las cargas no lineales tradicionales, tales como hornos de arco y de inducción, reactores saturables, sumado al gran desarrollo de la tecnología de control por medio de equipamiento electrónico de potencia controlado por tiristores, ha llevado a un incremento significativo de la cantidad de cargas no lineales en el sistema. Desafortunadamente las cargas no lineales, tienen efectos indeseables en el suministro de corriente alterna requiriendo una cantidad importante de potencia reactiva inductiva con una corriente no senoidal. La red necesita estar libre de esta distorsión armónica para prevenir el funcionamiento inadecuado de los equipos. La corriente de las cargas no lineales está compuesta por una

componente fundamental a la frecuencia de la red y un número de armónicas cuyas frecuencias son múltiplos de ésta, dependiendo el espectro del tipo de carga que se esté considerando. Estas armónicas conducen a que la corriente en los capacitores se incremente en la medida que su impedancia desciende al aumentar la frecuencia..

La distorsión armónica en la red de corriente alterna puede ocasionar inconvenientes tales como:

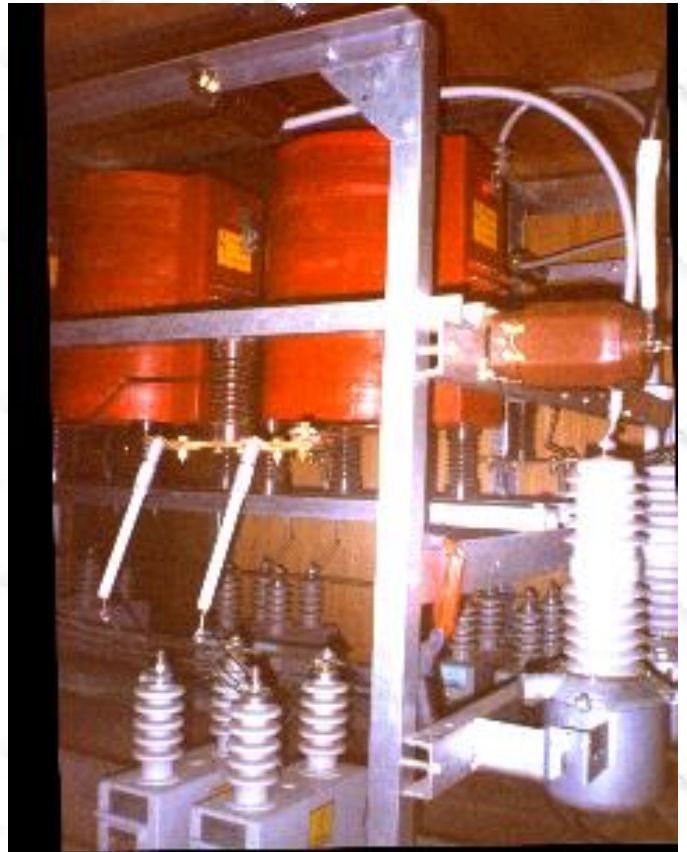
- Exceso de corriente en capacitores y bancos de capacitores, con el consiguiente acortamiento de su vida útil. Actuación indebida de fusibles.
- Disparo intempestivo de interruptores y otros equipos de protección. Actuación indebida de fusibles.
- Aumento de las pérdidas, y mal aprovechamiento de la instalación. Sobrecalentamiento de motores y transformadores, y componentes de circuito en general..
- Mal funcionamiento de computadoras y otros equipos electrónicos de control y/o cargas sensibles.
- Interferencia con circuitos de iluminación y telefónicos.
- Resonancia con otros componentes del sistema. Oscilación mecánica en máquinas.
- Errores en equipos de medición, especialmente los de estado sólido. Error en exceso en los medidores de energía
- Operación inestable en el disparo de circuitos que trabajan por cruce por cero de tensión.
- Disminución del factor de potencia.
- Fallas en la aislación.

- ***Filtros de armónicas:*** Básicamente, los equipos de filtrado permiten resolver los inconvenientes planteados anteriormente. Para definir el tipo de equipo a instalar es necesario efectuar un minucioso estudio de armónicas, con mediciones de tensión y corriente, análisis mediante simulador y selección del equipo mas adecuado. Como el circuito de filtrado absorbe parte o la totalidad de las armónicas generadas por los convertidores, deberá ser adecuadamente diseñado. Los filtros pueden clasificarse en:

● Filtros desintonizados o antirresonantes:

Están diseñados para presentar una frecuencia de resonancia por debajo de la menor armónica que ofrece el sistema (generalmente la 5^ª). El valor de frecuencia de desintonía se encuentra comprendido entre 179 y 223 Hz y se logra agregando un reactor de desintonía en serie con los capacitores de uso convencional. Dicho reactor elevará la tensión del capacitor por sobre la tensión de la red, siendo por lo tanto que la tensión nominal de éste deberá elegirse superior al valor resultante. El valor de la sobretensión en el capacitor dependerá del grado de desintonía elegido.

Este tipo de instalación tiene además un efecto parcial de filtrado permitiendo la reducción del nivel de distorsión armónica de tensión existente en la red, y este efecto es tanto mas importante a medida que la frecuencia de resonancia del filtro se aproxima a la frecuencia de resonancia armónica natural, dicho en otros términos cuanto mayor es el grado de desintonía menor será la absorción de armónicas. Un mayor efecto de absorción (grado de filtrado) siempre depende de la impedancia de corto circuito del sistema y la resistencia residual del circuito de filtrado.



- **Filtros sintonizados:** Estos filtros presentan una impedancia muy baja para la corriente armónica individual, derivando la mayor parte de la corriente distorsiva generada por las cargas no lineales, hacia el filtro y no hacia el suministro. El valor de de frecuencia de resonancia en este caso, se encontrará siempre levemente por debajo de la armónica que se desea filtrar, aunque mucho mas próxima que en el caso de los filtros desintonizados. En estos casos es muy importante tener en cuenta el valor de la corriente armónica máxima que se desea filtrar, pues de ésta dependen el dimensionamiento del reactor y de la tensión del condensador. El dimensionamiento de este tipo de filtros, requiere por lo tanto un estudio mas a fondo de las características de la instalación, las armónicas presentes y el objetivo de distorsión en barras al cual se quiere llegar.



- ***Aplicación:***

Los equipos de filtrado, empleados en las instalaciones industriales y redes antes mencionadas, permiten obtener las siguientes mejoras:

- Compensación de la potencia reactiva a la frecuencia fundamental para un factor de potencia especificado.
- Disminuyen el porcentaje de distorsión armónica total (THD).
- Evitan fenómenos de resonancia, que surgirían al conectar capacitores sin protección contra armónicas.
- Disminución de pérdidas activas en cables y aparatos electromagnéticos, por reducción del THD.

● **Elección del equipamiento mas adecuado:**

El primer aspecto a tener en cuenta, es cual es objetivo que se pretende mediante la incorporación de un equipo de corrección del factor de potencia y/o filtrado de armónicas, teniendo en cuenta las características del tipo de carga a compensar, habiendo efectuado previamente las tareas de medición de parámetros eléctricos y armónicas tanto de tensión como de corriente.

En todos los casos se tendrá en cuenta:

- Ordenes de armónicas, contando el filtro con tantas ramas de filtrado como armónicas se quiera filtrar.
- Valor máximo de corrientes armónicas a filtrar, discriminando su orden.
- Valor de THD requerido, el cual no deberá superarse, recurriendo a un análisis mediante simulación de cargas, teniendo en cuenta las mediciones efectuadas, que en este caso serán objeto de un tratamiento mas exhaustivo.

Para el dimensionamiento de su instalación de compensación de factor de potencia y filtrado de armónicas, no deje de consultar a nuestro Departamento de Ingeniería y solicitar en forma gratuita el envío del:

[Boletín 014:](#) "COMPENSACION DE CARGAS NO LINEALES Y SU FILTRADO"