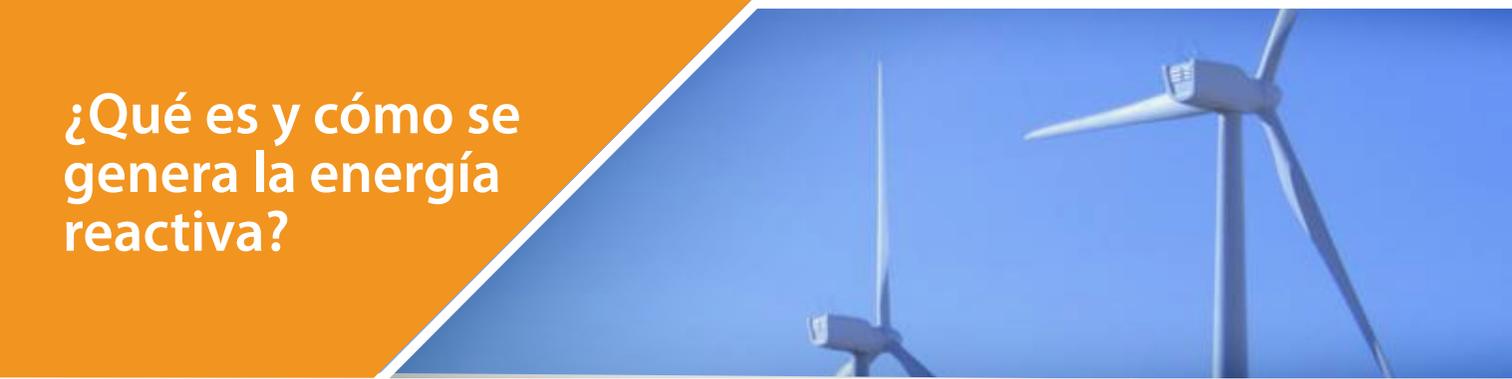


¿Conoces las novedades relacionadas con la regulación Creg 015?

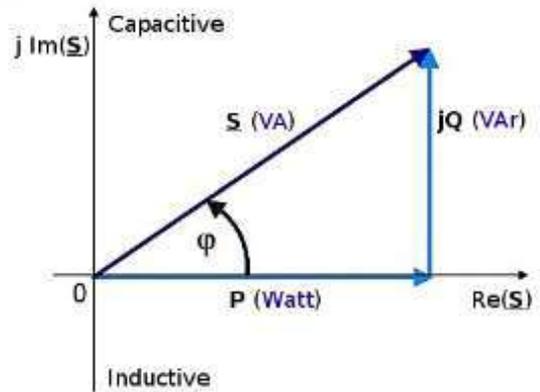
¿Qué es y cómo se genera la energía reactiva?



Para comenzar

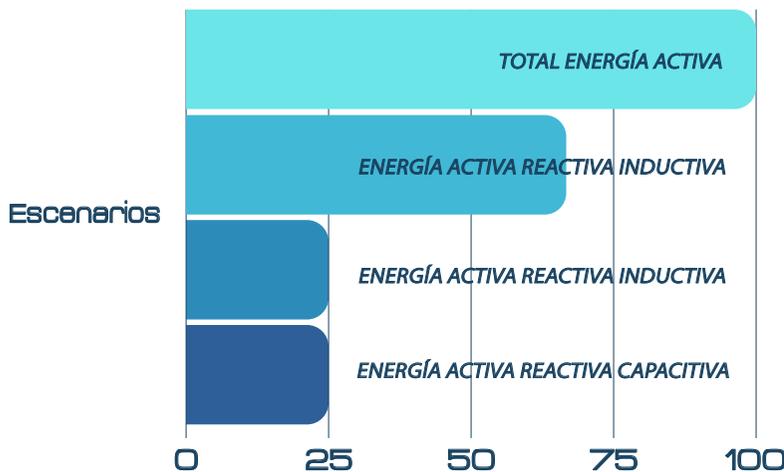
Recordemos que la energía reactiva es un tipo de energía eléctrica absorbida de la red (reactiva inductiva) o inyectada a esta (reactiva capacitiva), por algunos equipos eléctricos que necesitan un campo magnético para su funcionamiento, tales como: motores, transformadores, iluminación fluorescente, ascensores, entre otros.

Esta energía limita el proceso de Distribución, ya que incrementa las pérdidas en las redes eléctricas durante el recorrido desde la fuente de generación hasta el cliente final; es por esta razón que se penalizan los excesos de consumo de este tipo de energía.



De acuerdo con la última actualización de la regulación que penaliza el cobro del exceso de energía reactiva, a través de la resolución vigente CREG 195/2020 (esta resolución actualiza la CREG 199/2019, que, a su vez, actualizó la CREG 015 de 2018), el artículo 2, relacionado con el transporte de energía reactiva, indica lo siguiente:

Considerando el artículo 16, tanto OR (Operadores de red) o usuarios finales, deberán realizar el pago por el transporte de energía reactiva, cuando se superen los límites establecidos en cada caso:



Cuando la energía reactiva inductiva consumida, sea mayor al 50% de la energía activa (kWh), entregada/periodo horario

Si existe energía activa=0, pero se registra transporte de energía reactiva inductiva, se efectuará el cobro sobre la totalidad de energía registrada.

Por el registro de energía reactiva capacitiva, independientemente del valor de energía activa, se cobrará el total de energía reactiva registrada.



Conforme con el párrafo 2, entró en vigor la nueva metodología para el cobro de penalidades, como se explica a continuación:

1

Se reiniciará la variable M en M=1, y permanecerá fija hasta diciembre de 2021.

2

Sí, a partir del mes 13 se registra exceso de energía reactiva sobre el límite, en por lo menos 1 hora durante 11 días, la variable M incrementará mensualmente en 1 unidad hasta alcanzar el valor 6.

3

Cuando el valor de M=6 se haya mantenido durante 12 meses, a partir del mes siguiente la variable continuará incrementándose mensualmente en una unidad hasta alcanzar el valor de 12.

4

De realizarse una óptima compensación de energía reactiva, durante más de 3 meses consecutivos, la variable M se reiniciará en M=1.

El costo del transporte de energía reactiva se efectuará con base en la siguiente expresión:

$$CTER_{u,n,h,m,j} = ER_{u,h,m,j} * M * D_{n,h,m}$$

$CTER_{u,n,h,m,j}$: Costo de transporte de energía reactiva en exceso.

$ER_{u,h,m,j}$: Cantidad de energía reactiva transportada en exceso [KVAR].

M : Variable asociada con el periodo mensual en el que se presenta el transporte de energía reactiva sobre el límite establecido, variando entre 1 y 12.

$D_{n,h,m}$: Cargo por uso de sistemas [\$].

A continuación, veremos una proyección de los sobrecostos que podrían llegar a presentarse en los próximos años:

Supongamos que hoy en días pagas por energía reactiva inductiva/mes, por un valor correspondiente a \$130.000 y energía capacitiva/mes, por un valor correspondiente a \$220.000.

Durante el presente año 2021, pagará los mismos (\$130.000 + \$220.000/mensuales), alcanzando un acumulado anual de \$4.200.000.

Para el año 2022, empieza a incrementar el factor multiplicador hasta un M=6, afectando el acumulado de energía reactiva, llegando a pagar un acumulado anual de \$19.950.000.

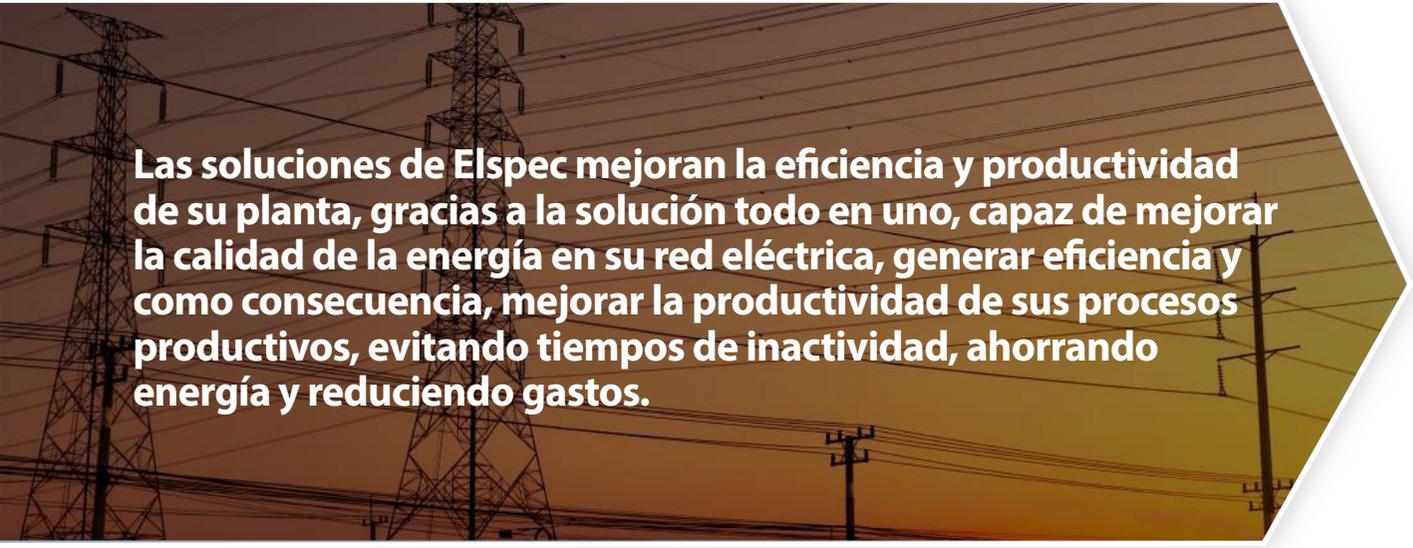
De continuar registrando excesos para los años siguientes en factor M aumentará hasta M=12, para el año 2023 un acumulado anual de \$32.550.000 y para el año 2024 de \$50.400.000 y se mantendrá en este valor hasta que se ajuste el consumo, tal como se ilustra en la siguiente tabla:

ENERGÍA REACTIVA INDUCTIVA

COBRO TOTAL 2021	\$ 1,560,000
COBRO TOTAL 2022	\$ 7,410,000
COBRO TOTAL 2023	\$ 12,090,000
COBRO TOTAL 2024	\$ 18,720,000
COBRO TOTAL 4 AÑOS	\$ 39,780,000

ENERGÍA REACTIVA CAPACITIVA

COBRO TOTAL 2021	\$ 2,640,000
COBRO TOTAL 2022	\$ 12,540,000
COBRO TOTAL 2023	\$ 20,460,000
COBRO TOTAL 2024	\$ 31,680,000
COBRO TOTAL 4 AÑOS	\$ 67,320,000



Las soluciones de Elspec mejoran la eficiencia y productividad de su planta, gracias a la solución todo en uno, capaz de mejorar la calidad de la energía en su red eléctrica, generar eficiencia y como consecuencia, mejorar la productividad de sus procesos productivos, evitando tiempos de inactividad, ahorrando energía y reduciendo gastos.

Elspec ha demostrado cómo el sistema Equalizer es superior a otras soluciones que se encuentran en el mercado:

El Equalizer: se utiliza para cargas dinámicas como inyección / extrusión de plástico, industrias automotrices, arranque de motores, grúas portuarias y más. El Equalizer se utiliza para variaciones rápidas o extremadamente rápidas de la demanda de potencia reactiva.

El Activar: se utiliza para cargas relativamente estables, como edificios comerciales, hospitales y centros de datos. El Activar hace compensación completa donde demanda de energía reactiva por eso se utiliza para variaciones no se exija compensación en tiempo real.

Si bien la estructura de ambos sistemas es similar, los controladores están diseñados para controles y medidas en tiempo real para el Equalizer y respuesta completa de 3 segundos para el Activar.

La **calidad de la energía** es un término que se usa para definir cualquier tensión, corriente o desviación de frecuencia que pueda resultar en fallas a un equipo, interrupciones del proceso o ineficiencia del sistema de energía. Estas desviaciones pueden manifestarse en armónicos, factor de potencia, caídas / aumentos de tensión, fluctuaciones de tensión, transitorios y muchas otras formas. El Equalizer de Elspec es un dispositivo todo en uno diseñado para solucionar problemas de calidad de energía.

Tecnología de las soluciones Elspec

Control PFC ideal: utilizando algoritmos de control automático exclusivos y conmutación electrónica rápida, el tiempo de adquisición total (compensación completa de la corriente reactiva) se logra en menos de 1 ciclo para el EQ (en 60 Hz < 11,1 ms) y máxima 3 segundos para el Activar, independientemente del número de pasos necesarios.

Compensación del factor de potencia - una comparación:

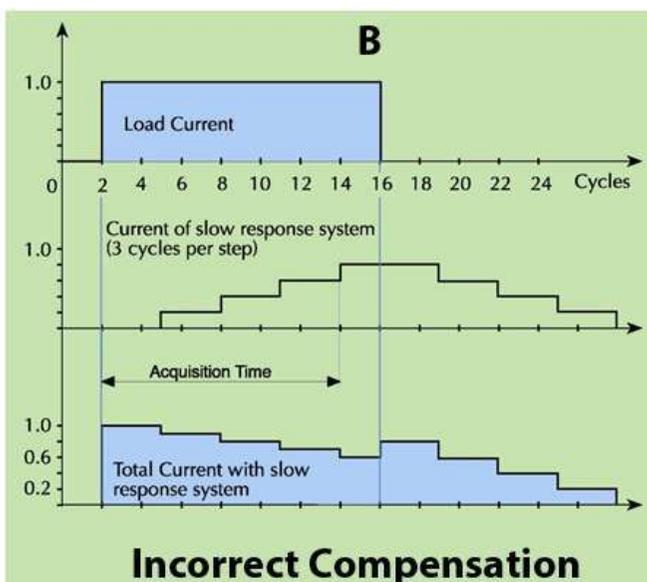
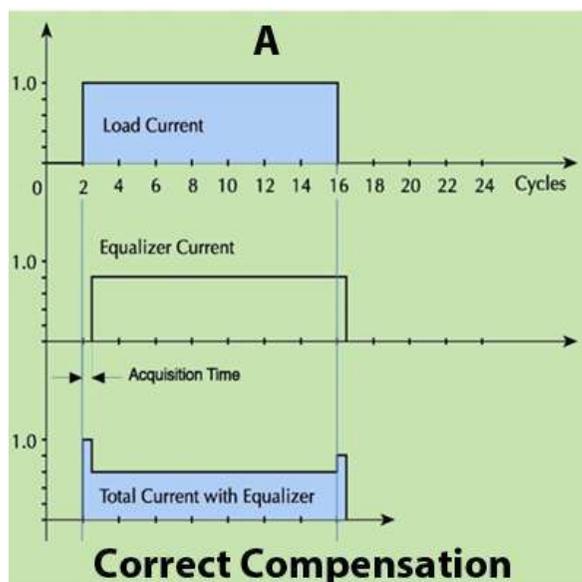
El Equalizer es una solución ideal para aplicaciones de calidad de energía. Independientemente de la aplicación, la solución de Equalizer logra un control del factor de potencia, estabilización de la red y ahorro de energía casi perfectos. En muchos casos, el Equalizer es la única solución adecuada: la implementación de compensación del factor de potencia de respuesta lenta o incluso sistemas casi en tiempo real en estas aplicaciones reduciría la calidad de la energía y posiblemente produciría un desperdicio de energía. El siguiente ejemplo compara los resultados del Equalizer en tiempo casi real (2/3 ciclo típico, 1/4-1 ciclo máximo) con una solución conmutada por contactores (1 paso cada 3 ciclos)

Compensación correcta utilizando el Equalizer

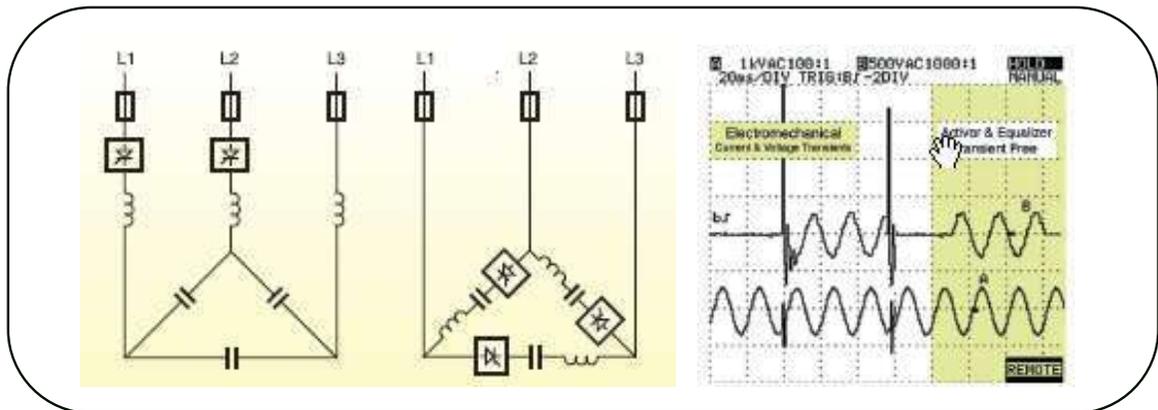
El gráfico A muestra la compensación del Equalizer: la corriente reactiva en una carga de energía de 14 ciclos. El tiempo de adquisición típico (compensación total de la corriente reactiva) es inferior a un ciclo y la corriente total se reduce sustancialmente. Compensación incorrecta utilizando sistemas de respuesta lenta.

El gráfico B demuestra una compensación incorrecta donde el tiempo de respuesta es de 3 ciclos para conectar un solo grupo y el tiempo de adquisición requerido para conectar un total de 4 grupos es de 12 cargas.

Debido al retraso en las conexiones, la corriente solo se reduce parcialmente. Además, el correspondiente retraso en la desconexión provoca una corriente residual. El efecto general de este sistema de compensación sobre la corriente total es negativo, ya que la corriente promedio de la carga aumenta, en lugar de disminuir. Este fenómeno aumentará el parpadeo de tensión debido a sobrecompensaciones.



Conmutación libre transitoria (evitando el efecto de resonancia): el Equalizer/Activar enciende y apaga los grupos de capacitores mediante interruptores electrónicos de última generación. La conexión y desconexión de los condensadores se produce precisamente en el cruce de corriente cero. Esta conexión fluida evita los efectos transitorios típicamente creados por los ESTABLES de corrección del factor de potencia (PFC) conmutados electromecánicamente, EXTENDIENDO LA ESPERANZA DE VIDA drásticamente de las soluciones Elspec.



Capacidad constante: los bancos de condensadores electromecánicos convencionales sufren un deterioro acumulativo continuo en la capacidad, debido a transitorios durante la conexión y desconexión normales. Esto puede ser especialmente perjudicial en sistemas conmutados electromecánicamente sintonizados y desintonizados donde los cambios en la relación entre los condensadores y los reactores desplazan la frecuencia de resonancia. Este escenario puede provocar resonancias, que podrían ocasionar serios daños al equipo.

Los sistemas Elspec son la solución, permiten una mayor vida útil, menores costos de mantenimiento y mejor consistencia.

Filtración de armónicos

Filtros desintonizados: Los altos niveles de armónicos en tensión y corrientes causan pérdidas de energía importantes y sobrecalentamiento. Podría aumentar drásticamente la vulnerabilidad del sitio a fallas o riesgo de incendio. Los sistemas Equalizer/Activar desintonizados previenen el efecto de resonancia.

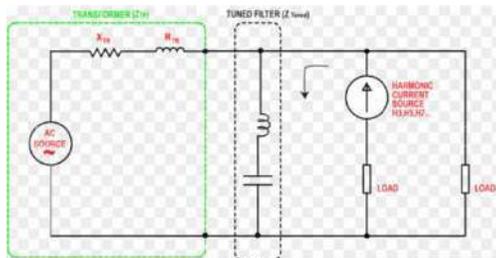
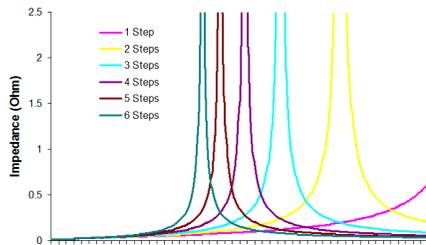
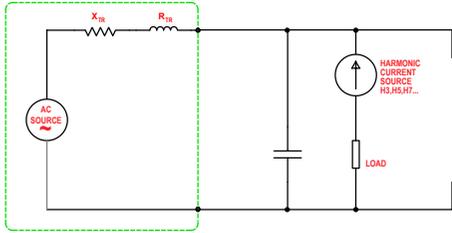
Cuando la energía reactiva se compensa mediante condensadores, existe una frecuencia a la que los condensadores están en resonancia paralela con la fuente de alimentación (alta impedancia). Si la frecuencia de resonancia se produce cerca de una de las fuentes de armónicos, la corriente podría circular entre el suministro y los condensadores, lo que provocaría un alto tensión en la línea. En este escenario, los niveles de corriente pueden exceder la corriente nominal de los capacitores en más de dos o tres veces, y pueden causar que el transformador se queme.

Filtros Sintonizados: La corriente de armónicos se puede reducir sustancialmente mediante el uso de un filtro de armónicos. Un filtro consta de un condensador en serie con un reactor sintonizado a una frecuencia que se encuentra en las proximidades de la fuente armónica (5% -10% más baja). La impedancia del filtro es muy baja en la fuente armónica y, por lo tanto, la mayor parte de la corriente armónica fluye hacia el filtro. De esta manera, la fuente armónica no fluye hacia la dirección de la fuente de poder (transformador) y como resultado, la tensión no se distorsiona. Elspec ofrece filtro armónico para el 5to armónico o filtro para el 5to y 7mo (en caso de el séptimo también es dominante) . El condensador y los parámetros del reactor se diseñan cuidadosamente para hacer frente a la sobrecorriente y tensión causadas por los armónicos.

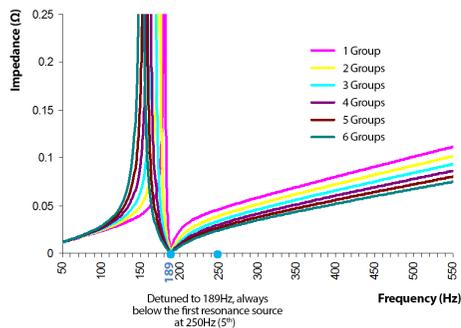
El filtro puede diseñarse para absorber aproximadamente el 80% de los armónicos relevantes.

El Equalizer sintonizado versus un Filtro Activo: Los filtros activos inyectan en la red energía con una amplitud opuesta a la de los armónicos. La tecnología de los filtros activos es una solución costosa y que incrementa las pérdidas en el sistema por los elementos usados para su conmutación. En aplicaciones que presentan uno o dos armónicos dominantes, un sistema Equalizer Sintonizado es una elección correcta técnicamente y económicamente, minimizando efectivamente las pérdidas en el sistema y reduciendo globalmente la distorsión armónica (THD).

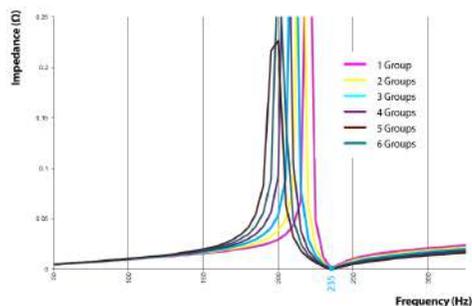
TRANSFORMER



Detuned System



Tuned System



Además, los sistemas Equalizer logran:

- Mejorar la capacidad de generación de energía local.
- Estabilización de tensión y mejora de la fuente de alimentación.
- Reducción significativa de la caída de tensión y el parpadeo.
- Posibilidad de implementar proyectos de ahorro energético: se pueden lograr ahorros sustanciales cuando existen los siguientes parámetros de carga:
 - Operación continua de la planta 24/7.
 - Variación de carga rápida que provoca fluctuaciones de tensión.
 - **Tensión alta o inestable:** se puede reducir en uno o dos pasos usando un cambiador de tomas del transformador tiene opciones para reducción de tensión.
 - Nivel medio a alto de contaminación armónica.

El Equalizer es una solución diseñada a la medida de sus necesidades, para una red de baja tensión y de media tensión hasta 24 KV.

El resultado de estas ventajas se refleja en la mejora de la calidad de producción, ya que cuando su planta industrial utiliza nuestras soluciones, no solo mejora la calidad de la red eléctrica que alimenta sus máquinas, sino que también mejora el rendimiento, la eficiencia energética y la calidad general del producto.

CONTÁCTENOS



Info@elspec.com.co