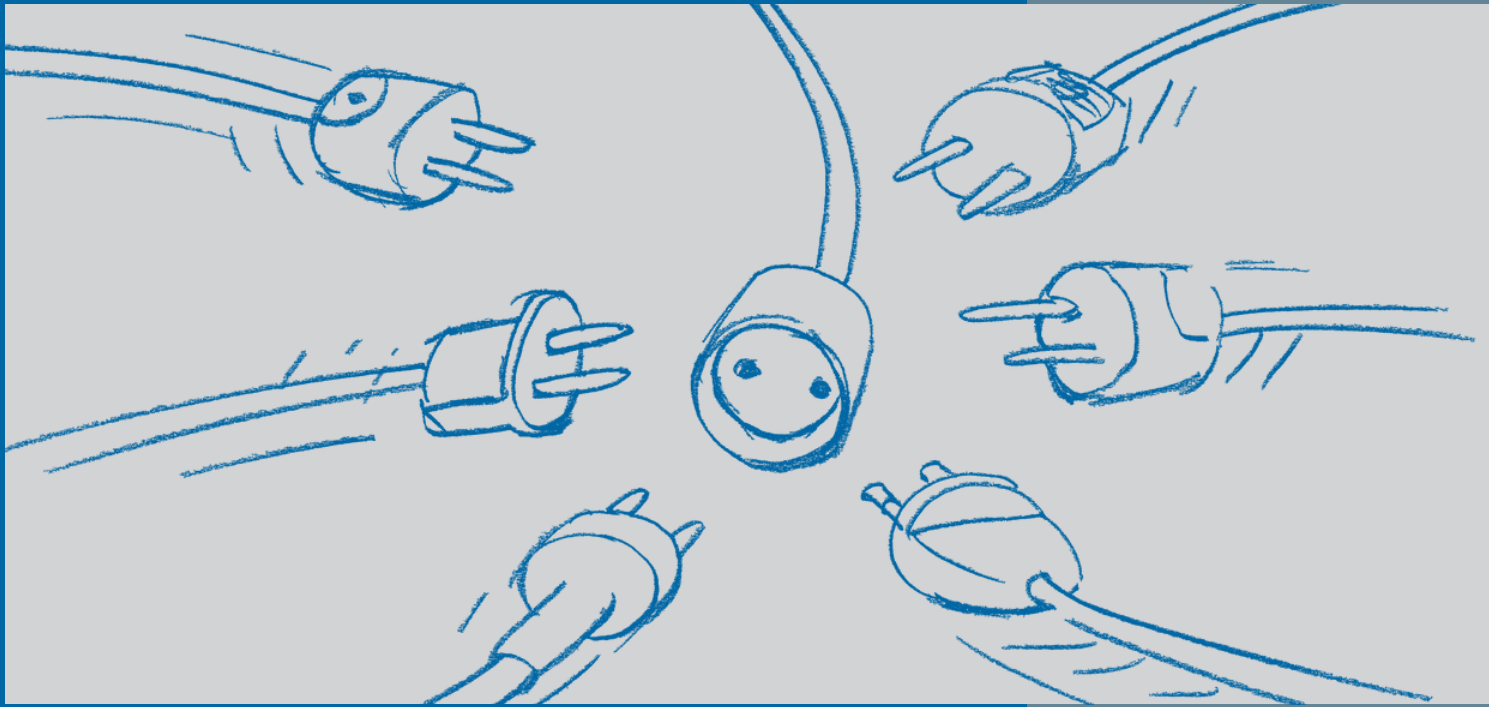




**Soluciones para la Calidad
de la Energía y la Productividad**

La Calidad de la Energía lo pone a la Vanguardia



Al igual que en muchos otros sectores de la sociedad, el medio relacionado con el negocio de potencia está experimentando cambios dramáticos.

A lo largo de todo el mundo, los anteriores consumidores pasivos de Electricidad se están convirtiendo en consumidores activos de Energía, tendencia que es particularmente evidente en los nuevos mercados de energía no regulados.

Debido a la creciente competencia en los mercados de las empresas eléctricas e industriales, adquiere entonces especial importancia la Calidad de la Energía en el suministro de la misma.

Calidad de la Energía – una cuestión de valor

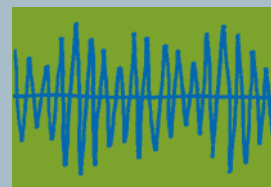
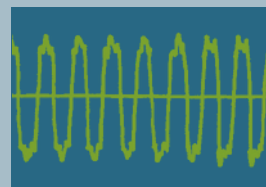
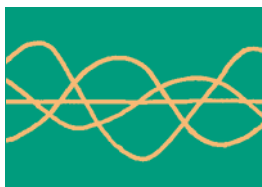
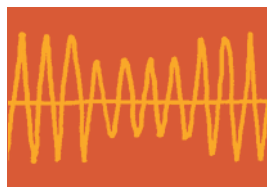
De manera creciente, los industriales se están dando cuenta que la electricidad debe de ser vista como uno de los varios artículos de consumo, vital para su negocio. Como tal, debe de estar sujeta a los mismos requerimientos de control de calidad, confiabilidad en el suministro, etc.

Para la industria, la Calidad de la Energía es asegurar la productividad y el control de costos.

Para las empresas eléctricas, la Calidad de la Energía significa la preferencia del consumidor al momento de seleccionar al proveedor de energía.

Con este nuevo conocimiento, costos ocultos previos, debidos a la deficiente calidad en el suministro, están siendo evidentes. Por ejemplo:

La interrupción de un proceso industrial, debida a una falla en la energía o variación en el voltaje, puede resultar en costos adicionales en la operación. Esto incluye la pérdida en la productividad, costos adicionales de mano de obra debido a maniobras de paro y arranque, productos dañados o de baja calidad, retrasos en la entrega de los productos, baja satisfacción del cliente y posiblemente, el daño a los equipos de producción. Es de esperarse que el consumidor de energía industrial y el dueño de la red eléctrica inicien un proceso de negociación con el propósito de establecer riesgos y delimitar responsabilidades en el futuro cercano.



Calidad de la Energía – una preocupación de todos



Cuando existe una falta de Calidad de la Energía, variaciones en el voltaje y presencia de armónicas pueden causar problemas a todos los consumidores. En última instancia el equipo en cuestión será ahora una preocupación para muchos consumidores y no solamente para el dueño del mismo.

Problemas y su impacto

La calidad en el suministro de la energía es sinónimo de la calidad del voltaje. El voltaje en un punto dado debe de ser lo más cercano posible al valor nominal, con la forma de onda puramente senoidal, libre de armónicas y otros disturbios.

En una red pueden presentarse variaciones de voltaje debido a las condiciones variables de las cargas, variaciones que son mantenidas dentro de ciertos límites sin problemas al equipo.

Descargas eléctricas o fallas a tierra pueden ocasionar caídas de voltaje fuera de tolerancia. Las caídas de voltaje resultantes afectan a usuarios que están localizados lejos de la falla.

Procesos industriales complejos y sensibles a estas variaciones, como es en la industria del papel, plásticos o fabricación de semiconductores, pueden ser afectados aun por variaciones del voltaje muy pequeñas.

Los hornos de arco eléctrico (HAE) son utilizados en la industria siderúrgica en todo el mundo. Como grandes usuarios de energía eléctrica, esta industria es muy importante para los productores de energía. Un horno de arco eléctrico (HAE) sin compensar y en operación demanda grandes cantidades de potencia reactiva de la red. Para la industria siderúrgica, esto conduce a una pérdida innecesaria en la eficiencia y en la productividad.

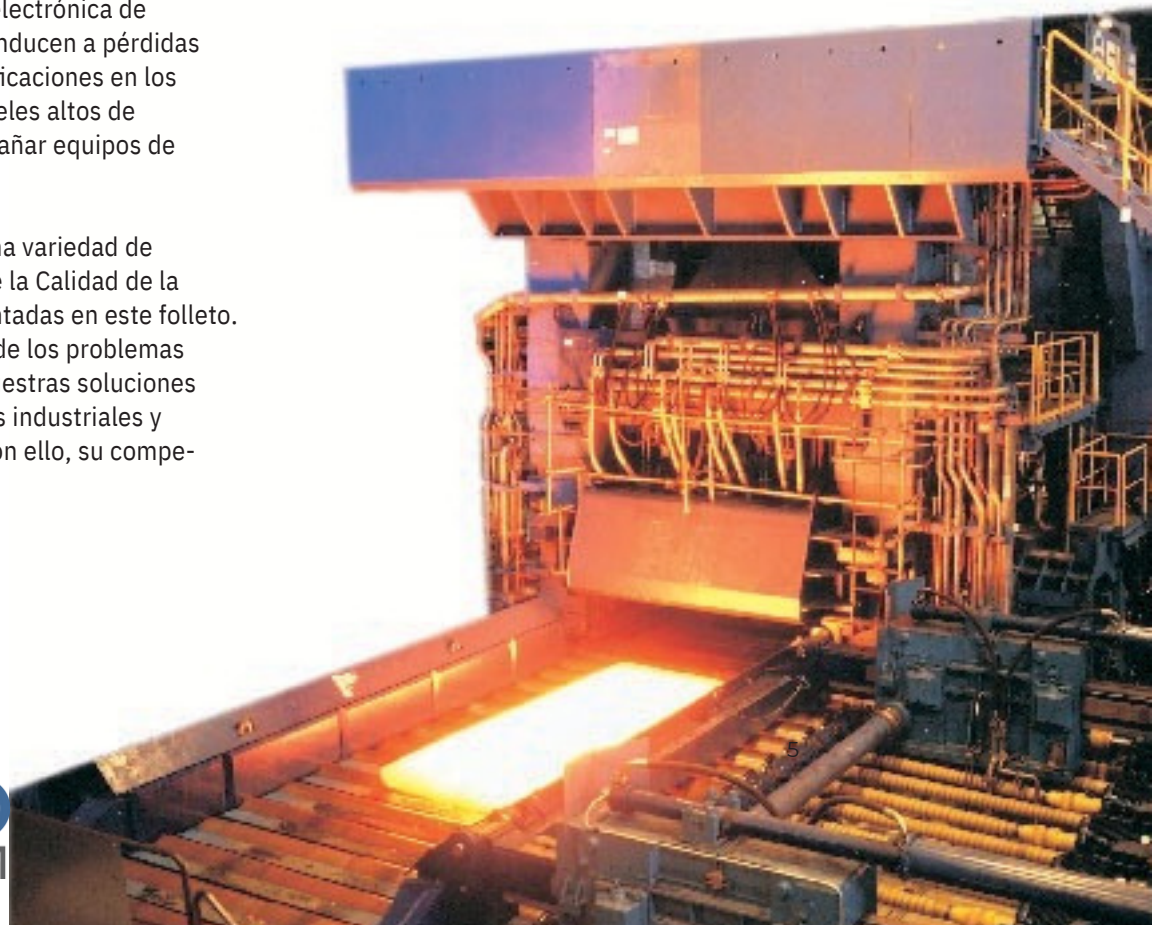
Un horno de arco eléctrico (HAE) sin compensar representa una gran fuente de disturbios, tales como fluctuaciones de voltaje, armónicas y desbalanceo de fases que causan problemas a los demás usuarios. Más aun, la potencia reactiva demandada por un horno sin compensar lleva a pérdidas de energía limitando el flujo de potencia activa útil.



En redes débiles, motores grandes pueden ocasionar tales caídas de voltaje cuando son encendidos, que no son capaces de operar.

Las armónicas causadas por cargas no lineales, tales como rectificadores en electrónica de potencia u hornos de arco, conducen a pérdidas innecesarias y costosas modificaciones en los equipos. En ciertos casos, niveles altos de armónicas pueden inclusive dañar equipos de control y electrónicos.

ABB Power Systems ofrece una variedad de soluciones a los problemas de la Calidad de la Energía, las cuales son presentadas en este folleto. Adicionalmente a la solución de los problemas de la Calidad de la Energía, nuestras soluciones ayudan a mejorar los procesos industriales y mejorar su productividad, y con ello, su competitividad.



Fluctuaciones de voltaje



SVC-Q y Minicomp

Cargas con una demanda de potencia reactiva variable, tales como molinos de rodillos, malacates, grúas, máquinas para soldar y hornos de arco, causan fluctuaciones rápidas de voltaje. Si los efectos son suficientemente grandes, disturbios en la producción u operación, tales como disparo de relevadores debido a caídas de voltaje pueden ocurrir. La mejor manera de contrarrestar dichas variaciones de voltaje es con una compensación controlada de potencia reactiva.

ABB Power Systems ofrece dos soluciones:

- Compensadores estáticos de Vars, diseñados para cubrir las necesidades de grandes cargas (típicamente > 10 MVA hasta varios cientos de MVA)
- Minicomp, dirigido a cargas de mediana potencia, con demandas de potencia reactiva desde 1 a 20 MVAR

Ambos equipos usan una combinación de reactores, capacitores y válvulas de tiristores, que proveen una salida de potencia reactiva controlada. Ya que la mayoría de las variaciones de voltaje no deseadas son causadas por potencia reactiva, el SVC-Q y el Minicomp son muy efectivos contra variaciones de voltaje causadas por la operación normal del equipo.

Minicap

En sistemas con cargas relativamente grandes y conectadas cerca del extremo en un alimentador radial, pueden ocurrir caídas y fluctuaciones de voltaje severos a diferentes niveles de carga. En ciertas instancias, máquinas rotatorias conectadas en redes débiles ocasionan grandes caídas de voltaje durante el arranque, tales que es imposible para la máquina alcanzar su velocidad de operación. Este puede ser un problema en minas, trituradores y molinos,

La tecnología de capacitores serie puede ser una solución económicamente atractiva para este tipo de problema.

El rango de productos de ABB Power Systems incluye un sistema de capacitores serie para montaje en poste, especialmente adaptado para líneas de distribución:

- Minicap diseñado para soportar hasta 36 kV

Minicap ayuda a minimizar las condiciones de bajo voltaje como resultado de grandes cargas, disminuir las condiciones de sobrevoltaje debido a salidas de cargas repentinas y reducir el consumo de potencia reactiva. Con un control continuo e instantáneo del voltaje, Minicap cumple con las demandas de precisión, tal y como cualquier otro equipo de distribución.



Qué es flicker?

Variaciones del voltaje ocasionan fluctuaciones en la intensidad de la iluminación en las casas, oficinas y otras instalaciones. A ciertas frecuencias, aun pequeñas variaciones en la luz son percibidas y experimentadas como molestas por muchas personas. Tales disturbios son denominados como “flicker”. El “flicker” como tema de la Calidad de la Energía es un tema que ha llamado mucho la atención. En todo el mundo se han empezado a disminuir los valores en la tolerancia del flicker.

Los hornos de arco eléctrico que se encuentran dentro de la industria del acero son una fuente muy importante de “flicker”.

Otras fuentes incluyen las máquinas para soldar y generadores eólicos. Las violentas fuerzas liberadas en el proceso del horno de arco imponen una banda muy amplia de disturbios de una naturaleza especial dentro de la red.

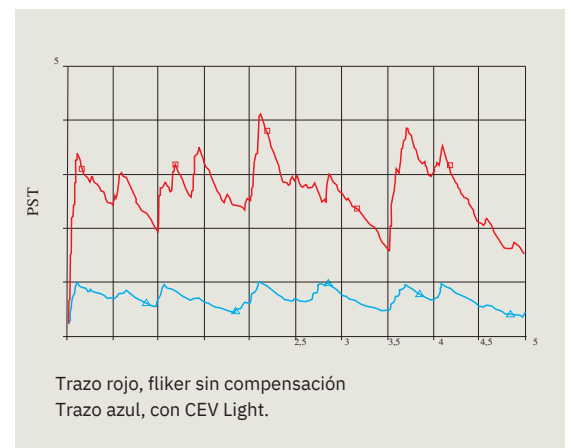
La única manera de reducir en forma satisfactoria tales disturbios es la de medir y contraatacar en forma correcta dichos cambios con una compensación extremadamente rápida.

CEV Light - Un eliminador real del flicker

El CEV Light es la 4^a solución innovadora de ABB Power Systems al problema del flicker,² utilizando un convertidor de la fuente de voltaje para suministrar^{0.05 1.5 2}

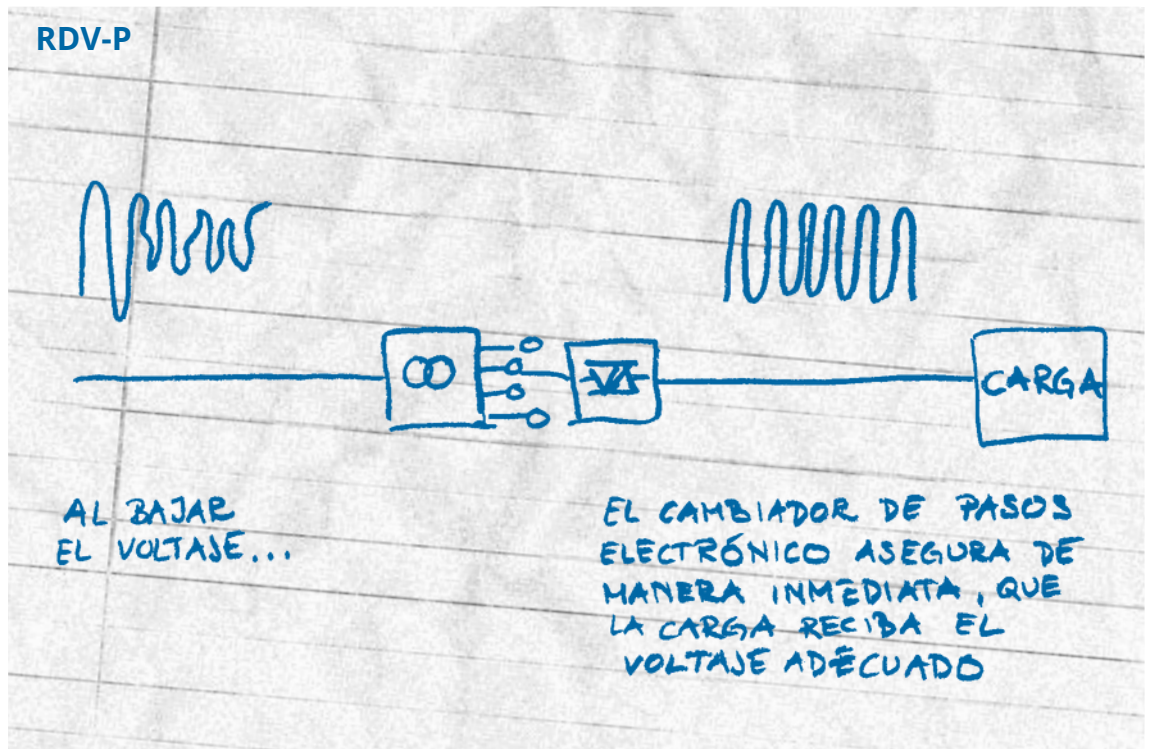
la potencia reactiva necesaria. El convertidor está equipado con transistores IGBT con una frecuencia de switcheo en el rango de los kHz, y un tiempo de respuesta menor a un milisegundo. Esta característica hace al CEV Light mucho más eficiente, típicamente en un factor de 2 - 3, comparado con otras soluciones, en el combate al flicker. El CEV Light es similar en su principio a STATCOM, pero con una velocidad de respuesta mayor.

Estabilizando el voltaje en la barra del horno, una mayor cantidad de potencia puede ser usada, incrementando entonces la productividad. Beneficios adicionales incluyen un consumo reducido de los electrodos y una menor erosión en los refractarios del horno.



Trazo rojo, flicker sin compensación
Trazo azul, con CEV Light.

Subidas y bajadas de voltaje

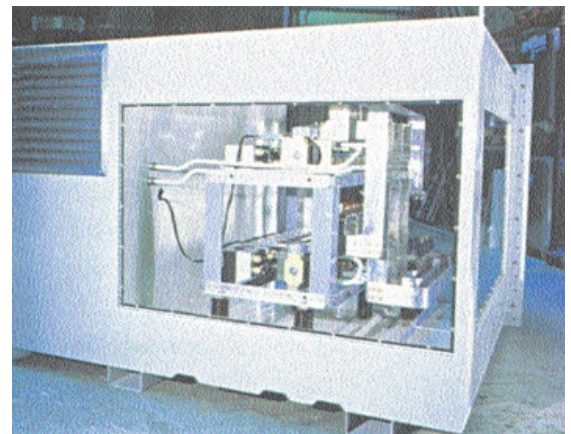


Las subidas y bajadas de voltaje es un serio problema en la Calidad de la Energía. Las bajas de voltaje son cambios rápidos del mismo, típicamente de 10 ms, por debajo de las tolerancias de voltaje estipuladas para el equipo.

Estos eventos de carácter aleatorio, son causados principalmente por descargas eléctricas en las redes de transmisión, afectando los sistemas de distribución industriales. Otras causas incluyen fallas a tierra, por ejemplo ramas de árboles en las líneas. A pesar de la naturaleza localizada de la causa, este fenómeno puede ser percibido a cientos de kilómetros. Aun una mínima reducción en el voltaje, por ejemplo un 70% en una fase, puede ocasionar el paro total de las máquinas de papel. Otras industrias afectadas incluyen a la textil, pulpa y plantas con instalaciones hidráulicas críticas. ABB ofrece diversas soluciones para este problema.

RDV-P Regulador Dinámico de Voltaje por Pasos

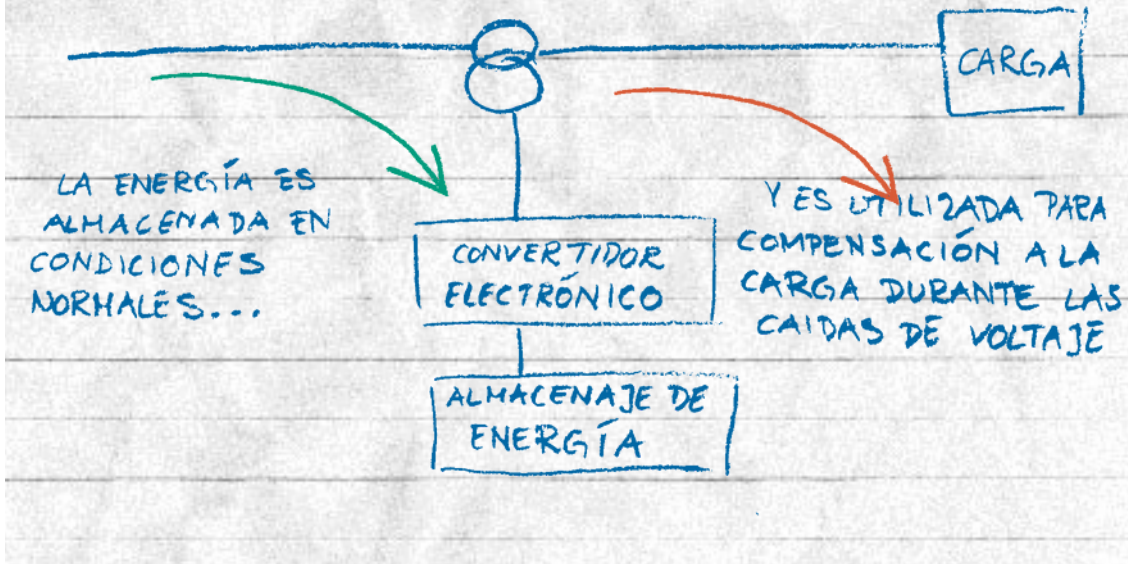
La compensación de variaciones del voltaje, por periodos de tiempo que van desde los minutos hasta horas, cambiando los pasos del transformador, ha sido una práctica común en redes de potencia durante muchos años. Los cambiadores



de pasos convencionales son muy lentos para compensar variaciones de voltaje en un tiempo del orden de los milisegundos.

El RDV-P utiliza un transformador y un cambiador de pasos electrónico con tiristores para compensar las variaciones del voltaje en una escala de tiempo de periodo a periodo. El RDV-P puede actuar en contra de una gran variedad de fluctuaciones de voltaje, excepto para caídas muy grandes (por debajo del 50% del voltaje nominal) incluyendo salidas totales. La experiencia y las mediciones demuestran que variaciones de voltaje por debajo del 50% del voltaje nominal, son

RDV



raras en la mayoría de los sistemas. No existe límite en la duración de la baja de voltaje con el RDV-P. Puede compensar fluctuaciones de voltaje en forma indefinida, dentro de su rango de operación.

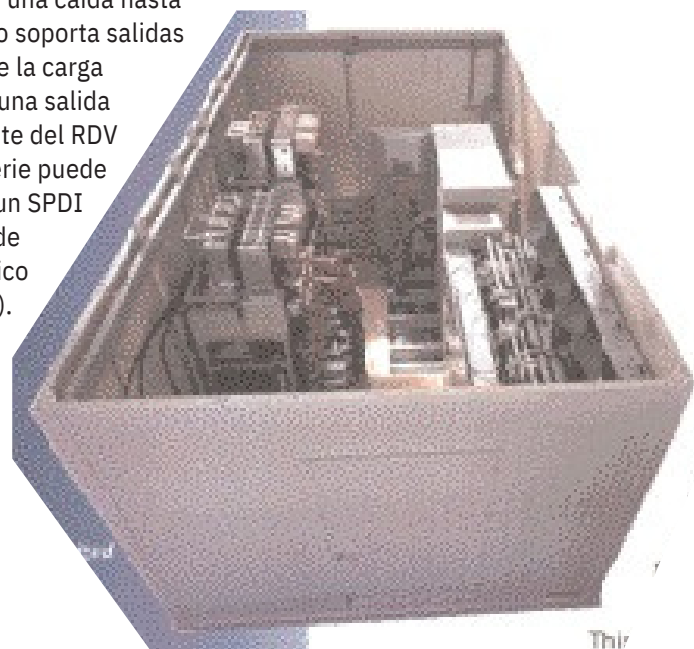
El RDV-P ha sido optimizado para cubrir las necesidades de cada aplicación. El RDV-P es particularmente adecuado para cargas relativamente grandes, y puede ser aplicado en cargas de varias decenas de MVA.

RDV - Restaurador Dinámico de Voltaje

La función del restaurador Dinámico de Voltaje se ilustra arriba. En el caso de una caída de voltaje, el convertidor de potencia electrónico inyecta el voltaje requerido en la barra de suministro para compensar dicha caída. Actúa como un atenuador a la carga previniendo disturbios inaceptables. Los rápidos ciclos de control y velocidad de switcheo de milisegundos del convertidor permiten realizar un control rápido y adecuado en el voltaje en la carga. Esto puede llegar a ser crítico en procesos tales como la fabricación de semiconductores, donde una sola pequeña variación puede ocasionar la pérdida de la producción, y con ella, incurrir en altos costos.

Un RDV tiene una capacidad de almacenaje de energía suficiente para compensar una caída del 50% del voltaje trifásico durante 10 ciclos, tiempo normalmente requerido para liberar la falla. Los capacitores sirven como dispositivos almacenadores de energía. El RDV de ABB cubre el rango de potencia de 3 MVA hasta 50 MVA.

A pesar de que un RDV puede estar diseñado para compensar una caída hasta del 90%, este no soporta salidas totales. Para que la carga pueda soportar una salida total, una variante del RDV conectada en serie puede ser instalada, - un SPDI (Suministrador de Potencia Dinámico Ininterrumpible).



Armónicas y desbalanceo



Filtros de armónicas

En casos ideales, el voltaje y la corriente siguen la forma de curvas senoidales perfectas. En redes y casos reales, cargas no lineales, tales como controladores, hornos de arco eléctrico, rectificadores y, en forma creciente, aparatos domésticos y de oficina, crean armónicas y ondas de formas no senoidales. Las armónicas son causantes del incremento en las pérdidas, por ejemplo, en los devanados de los transformadores y motores. También pueden ser causantes de problemas más serios cuando interfieren en sistemas de control y equipo electrónico.

Las armónicas pueden ser reducidas al ser filtradas. Para fuentes de generación de armónicas grandes y fácilmente identificables, la utilización de filtros diseñados para tales efectos en la aplicación actual, son los medios más eficientes y costeables para eliminar las armónicas y mantenerlas dentro de los límites establecidos. Estos filtros consisten de bancos de capacitores con reactores ajustables y resistores de atenuación. Para cargas pequeñas y medianas, los filtros activos basados en convertidores de energía electrónicos, con una alta frecuencia de switcheo, son una solución más atractiva.

Desbalanceo

Por diversas razones, es preferible que la carga sea repartida en forma equitativa entre las tres fases de un sistema en corriente alterna. De cualquier manera, grandes cargas monofásicas y cargas no balanceadas debido a otras razones, ocasionan un desbalanceo en el sistema. Un desbalanceo muy grande puede ocasionar efectos de disturbios y hasta daños en generadores, máquinas rotativas y otros equipos.

Dependiendo si el desbalanceo es fijo o dinámico, una compensación adecuada debe de ser aplicada.

El CEV es ampliamente utilizado para el balanceo de cargas dinámicas en conjunto con la alimentación a los sistemas de trenes.

Si el desbalanceo de la carga es fijo y conocido, una compensación fija puede ser diseñada utilizando una combinación de capacitores y reactores.

ABB Power Systems - Su socio de Calidad



Estudios

Productos convencionales pueden ser utilizados en aplicaciones con demandas de potencia limitadas. Para potencias mayores, es más efectivo y costeable optimizar la solución para un sistema específico. Es también importante el investigar los efectos en la resonancia de los sistemas, con la introducción de nuevo equipo. Los modernos sistemas de simulación, con la ayuda de computadoras, son indispensables para este análisis. Un beneficio adicional que se obtiene con el uso de los simuladores es la facilidad en la investigación de los efectos “que pasa si” para diferentes fallas y contingencias del sistema, sin poner en riesgo el sistema real. ABB Power Systems tiene amplia experiencia en la utilización de simuladores para resolver problemas de Calidad de la Energía, usando paquetes de computadora comerciales y programas especiales desarrollados internamente. Los resultados de la simulación son validados con mediciones de aplicaciones y casos reales.

Capacidades

ABB Power Systems ha dado solución a los problemas de la Calidad de la Energía en los sistemas a lo largo de 30 años. Esta experiencia nace de una organización dedicada, empleando a 100 personas, al manejo de los proyectos, ingeniería, procuramiento, embarque y todo el conocimiento necesario de los recursos para un adecuado desarrollo de los proyectos. ABB Power Systems ha trabajado en este tipo de proyectos en todo el mundo, bajo programas de entrega muy estrictos. La instalación de estos proyectos incluye entregas bajo el esquema de proyectos llave en mano, de acuerdo a los deseos y necesidades de cada cliente.

El departamento de Soporte al Cliente resuelve las necesidades de los clientes en cuanto a contratos de servicio, visitas de servicio y refacciones. Obviamente, ABB Power Systems tiene la certificación de calidad de ISO 9001.

Contacto

México, México

Teléfono +1 (786) 20.91.722

Mail info@nevado.la

Toluca, México

Teléfono +52 (722) 507.35.80

Mail info@nevado.la

Miami, Miami

Teléfono +1 (786) 20.91.722

Mail info@nevado.la

