



Continuando con el artículo anterior sobre los problemas de los armónicos en una instalación eléctrica, analizamos los síntomas y efectos de los huecos y sobretensiones en la red eléctrica, y los pasos que se pueden tomar para mitigar cualquier problema.

Cuando un suscriptor compra energía eléctrica, efectivamente está comprando un producto. Como cualquier otro producto, debe cumplir con los estándares de calidad prescritos necesarios para garantizar su correcto funcionamiento, o en el caso de la energía eléctrica, que los equipos dentro de la instalación alimentados por ella funcionen correctamente y con seguridad.

Para que esto ocurra, la energía eléctrica debe tener un voltaje (y frecuencia) que se encuentre dentro de un rango específico, y para ello se elaboró la norma europea EN50160 "Características de voltaje de la electricidad suministrada por los sistemas públicos de distribución" en 1994. Esta norma establece las principales características de la tensión en los terminales de suministro de los clientes en los sistemas públicos de distribución de energía eléctrica en baja y media tensión en condiciones normales de operación.

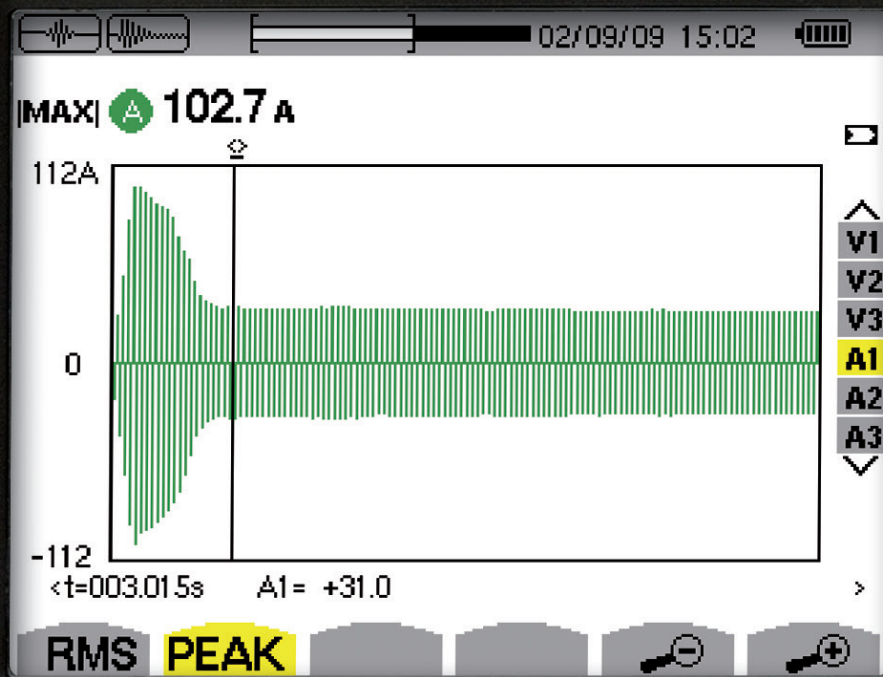
La norma da los límites o valores dentro de los cuales se espera que permanezcan las características de voltaje, pero no describe la situación típica en una

red de suministro público. También se da el caso de que los límites son bastante amplios, $230V \pm 10\%$ por ejemplo, y es aceptable que la tensión se desvíe fuera de $\pm 10\%$ durante el 5% del tiempo.

Como con todos los problemas de calidad de la energía, el problema no es si el voltaje de suministro cumple o no con un estándar, sino la compatibilidad entre el suministro de electricidad y las cargas que están conectadas a él. En otras palabras, que una instalación funcione de forma segura, sin fallos y sin interrupciones, según los requerimientos y satisfacción del cliente.

¿Qué son los huecos y las sobretensiones?

Un hueco de tensión es una reducción repentina en el voltaje de suministro de entre 10% y 90%, recuperándose después de un corto período de tiempo. Convencionalmente, la duración de un hueco está entre 10 ms y 1 minuto. La profundidad de una caída de tensión se define como la diferencia entre



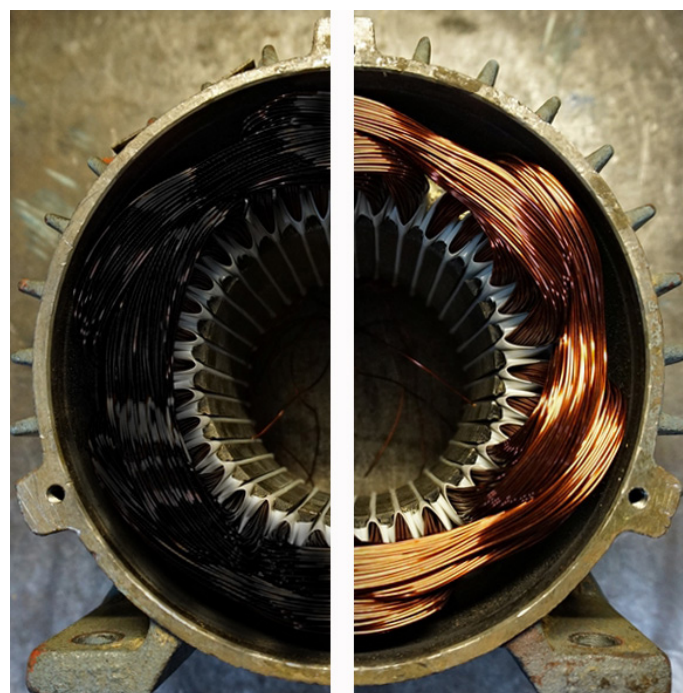
la tensión RMS mínima durante la caída y la tensión declarada. Los cambios de tensión que no reduzcan la tensión de alimentación en más del 10% no se consideran huecos.

Las caídas de voltaje pueden ser causadas por factores externos o internos y pueden existir como eventos singulares aleatorios o una serie de ocurrencias repetidas, quizás con algún tipo de patrón sincronizado. Monitorizar y medir la tensión de suministro a lo largo del tiempo identificará rápidamente qué eventos particulares están ocurriendo en una instalación y permitirá localizar las causas.

Los factores externos, que tienen más probabilidades de producir eventos singulares, incluyen reducciones cortas en el voltaje de suministro causadas por la conmutación de carga y la resolución de fallas en la red de suministro. Un efecto similar puede ocurrir cuando se cambia entre el suministro principal y los sistemas de alimentación ininterrumpida o los generadores de respaldo de emergencia. Las causas comunes de huecos dentro de una instalación incluyen el encendido y apagado de grandes cargas, incluidos motores eléctricos, hornos de arco eléctrico y equipos de soldadura, o posiblemente incluso cargas con demandas de corriente pulsante. Estos pueden aparecer como ocurrencias más regulares y en momentos particulares.

El efecto que tiene una caída en los equipos y ocupantes dentro de una instalación varía ampliamente y depende de muchos factores que incluyen tanto la naturaleza del evento en sí como el equipo dentro de la instalación. Es perfectamente posible, por ejemplo, que un entorno de oficina con equipos alimentados por fuentes de alimentación conmutadas y sistemas SAI, equipados con iluminación fluorescente, experimente caídas y nunca se sepa. Sin embargo, la misma oficina equipada con iluminación diferente

podría experimentar un parpadeo regular e irritante. El parpadeo (también conocido como *Flicker*) es el efecto de variaciones aleatorias y repetitivas en el voltaje que dan como resultado cambios visibles rápidos en el brillo y la atenuación en la iluminación.



Un hueco en el suministro puede causar problemas particulares más o menos graves para los motores de inducción de CA. A medida que disminuye el voltaje de suministro al motor de inducción, la velocidad del motor disminuye. Según el tamaño y la duración del hueco de tensión, la velocidad del motor puede recuperar su valor normal a medida que se recupera la amplitud del voltaje. En cambio, si la magnitud y/o duración de la caída de tensión exceden ciertos límites el motor puede detenerse, también puede provocar un disparo o un fallo en un relé o incluso que los variadores de velocidad se detengan para evitar daños en el motor.



Las sobretensiones son simplemente lo opuesto a los huecos y se definen como un aumento repentino en el voltaje de suministro del 10% o más, seguido de una recuperación del voltaje después de un corto período de tiempo (entre 10 ms y 1 minuto). Estas sobretensiones se producen casi exclusivamente cuando se desconecta una carga pesada en algún lugar de la red de alimentación o en la propia instalación.

Aunque los efectos de las caídas pueden ser más notorios, los efectos de una subida de tensión suelen ser más destructivos. Las subidas de tensión regulares y sostenidas pueden provocar fallas prematuras en el aislamiento de los motores de inducción como resultado de aumentos en el flujo de corriente y el sobrecalentamiento asociado.

Las subidas de tensión pueden provocar con el tiempo la avería de los componentes de las fuentes de alimentación de los equipos debido a los efectos de sobrecarga acumulativa. También pueden causar daños a los componentes electrónicos y otros equipos sensibles.

Al igual que con todos los problemas de calidad de la energía, existen soluciones a los problemas y formas de mitigar los efectos de las caídas y subidas de tensión una vez que se han identificado y localizado las causas.

Esto se puede lograr mediante la realización de un estudio del sitio, una inspección de la instalación eléctrica, la medición de la tensión de alimentación y el consumo de corriente a lo largo del tiempo, y el seguimiento de las fuentes de las fluctuaciones de tensión.

Realizar una inspección del sitio hoy es mucho más fácil con la variedad de registradores de potencia y energía y analizadores de calidad de red disponibles. Estos productos se pueden conectar de

www.chauvin-arnoux.es

forma totalmente no intrusiva a varios puntos de la red eléctrica dentro de la instalación, en muchos casos mientras se mantiene la alimentación, y se dejan in situ para recopilar información.

Si el análisis determina que los problemas provienen del suministro externo y se están excediendo los límites del estándar, entonces es hora de llamar al proveedor de electricidad.

Sin embargo, como sucede en muchos casos, es posible que el problema de la calidad de la energía provenga de la propia instalación. Si ese es el caso, tras la identificación del circuito que alimenta el equipo que causa la caída, se puede pensar en soluciones para mitigar el problema.

Estas soluciones pueden incluir suministrar energía al equipo en cuestión desde un circuito dedicado para que no haya otros elementos en el mismo circuito que se vean afectados. Las cargas sensibles también se pueden arreglar para que sean alimentadas por circuitos separados o conectadas a suministros regulados/UPS para erradicar cualquier problema.

