

Nuevo diseño de supresión de sobretensiones para proteger la infraestructura de tecnología electrónica

Energy Control Systems
www.ecsintl.com

“Las redes eléctricas de todo el mundo son considerablemente menos limpias de lo que les gustaría a la mayoría de los ingenieros, ya que a menudo están afectadas por ruido eléctrico. Por ello, se debe cambiar la filosofía de protección eléctrica y, en lugar de limitarnos a proteger los equipos eléctricos, empezar a proteger la electrónica, los microprocesadores y el software”, señala Jeff Edwards, CEO de *Energy Control Systems*, una empresa estadounidense con sede en el estado de Texas que ofrece asesoramiento y soluciones asociadas a dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias y el sector de la calidad del suministro eléctrico..

El dato que preocupa es que la calidad de la energía no solo es baja en Brasil, Rusia, India y China (los llamados BRIC), sino que, como sabe cualquier ingeniero eléctrico, es algo que ocurre cada vez más en todo el mundo, a medida que crece la población y la infraestructura experimenta tensiones.

En los años setenta y ochenta los microprocesadores operaban en el rango bajo de 10-30 MHz, ahora, los procesadores de cuatro núcleos operan en el rango de los gigahertzios y más también.

Energía de onda sinusoidal pura

Los equipos eléctricos tienen un entorno operativo óptimo y, aunque la electricidad ha cambiado muy poco en los cien últimos años, la necesidad de energía eléctrica de onda sinusoidal pura se ha transformado radicalmente.

Si suministramos a los equipos electrónicos energía eléctrica como una onda sinusoidal pura, como se muestra en la figura 1, todo funciona correctamente. Muchas empresas de alta capacidad tecnológica suelen diseñar y producir sus equipos para suministro de onda sinusoidal pura.

Sin embargo, el suministro eléctrico se parece más bien al que se muestra en la figura 2, gracias al uso de variadores de frecuencia conectados al suministro. La inversión en electrónica y telecomunicaciones ultrasensibles y de alto rendimiento suele dedicarse a equipos que se utilizan en un entorno eléctrico para el que no fueron diseñados.



Hoy día, se necesita una tecnología diferente para la protección contra las sobretensiones, ya que la electrónica del siglo XXI exige tolerancias mucho más estrictas. En los años setenta y ochenta los microprocesadores operaban en el rango bajo de 10-30 MHz, ahora, los procesadores de cuatro núcleos operan en el rango de los gigahertzios y más también.

Al mismo tiempo, las tensiones operativas de los microprocesadores se han reducido de manera estable desde un máximo de 24 V hasta el nivel de microvoltios. A velocidades de procesamiento lentas, 500-600 transitorios, picos o sobretensiones locales, como se muestra en la figura 3, tendrían un impacto muy escaso o nulo en el funcionamiento del procesador.

Los peligros de las fluctuaciones regulares en el suministro, como las sobretensiones transitorias, pueden pasar desapercibidos y provocar daños a largo plazo.

Transitorios perturbadores

Sin embargo, a medida que aumentan las velocidades de microprocesamiento, algunos de esos transitorios superan los picos del procesador — como se muestra en la figura 4—, causando así per-

turbaciones y fallos catastróficos. En el siglo XXI, esos mismos transitorios presentan probabilidades mucho mayores de afectar a los microprocesadores, perturbar el empaquetado, provocar el reinicio y causar bloqueos inexplicables.

En el mercado se encuentran numerosas soluciones diseñadas para proporcionar protección contra sobretensiones. En la figura 5, se observan los niveles de bloqueo representados por líneas rojas por encima y por debajo de la onda sinusoidal. Por debajo de este punto, no ocurre nada con los supresores de sobretensiones.

Cuando un transitorio o un pico supera el pico de esa onda sinusoidal, los elementos supresores reducen su impedancia y empiezan a bloquear ese transitorio, como se ve en la figura 6.

En la onda sinusoidal, todavía pueden verse otros eventos que no ocasionarán un fallo catastrófico, pero que crearán problemas —con el tiempo, estos eventos crean una tensión muy significativa en los chips—.

Para este tipo de problemáticas, *Energy Control Systems* cuenta en su cartera de productos con *SineTamer*, un supresor de sobretensiones de cuarta generación que ataca la naturaleza misma de los problemas que perturban la electrónica y provocan errores de funcionamiento del hardware y confusión del software.



La figura 7 muestra una línea verde, que representa un transitorio de conmutación de 100 kHz, y una línea roja que representa la red de atenuación. Cuando el transitorio alcanza su pico, el bloqueo o la atenuación en el pico premáximo de este transitorio de conmutación empieza a suprimirse en el nivel máximo.

Cuando el transitorio decrece u oscila hacia abajo, se reduce la necesidad de seguimiento y atenuación de frecuencia. Se trata de una relación inversa: cuanto más alto es el pico, mayor es la supresión. El final de la línea verde está en el rango de megahertzios, menos perturbador o destructivo para los microprocesadores.

Las otras dos líneas negras entre la línea verde y la roja representan la función de un varistor de óxido metálico, el elemento de supresión más común en uso, que aporta escasas ventajas a la protección de la electrónica.

La inversión en electrónica y telecomunicaciones ultrasensibles y de alto rendimiento suele dedicarse a equipos que se utilizan en un entorno eléctrico para el que no fueron diseñados.

Más allá de los filtros de EMI/RFI

Algunos ingenieros pueden preguntarse si no se trata simplemente de filtros de EMI y RFI. Sin embargo, los filtros de EMI y RFI operan en un rango fuera de los transitorios de conmutación, en el rango de megahertzios, lo que crea problemas muy específicos para ciertas industrias, pero no producen perturbaciones en el microprocesador.

Los dos gráficos de la figura 8 muestran una curva de campana inversa de EMI/RFI a la derecha y seguimiento de frecuencia de *SineTamer* a la izquierda, que está en el rango de 100 kHz. Un filtro de EMI típico está fuera del rango de megahertzios para su óptimo funcionamiento, por lo que el filtrado de

EMI/RFI no representa el verdadero seguimiento de frecuencia.

Una onda sinusoidal es como un lenguaje informático de unos en el pico y de ceros en el paso por cero. Los variadores de frecuencia y otros eventos de conmutación pueden dañar los unos y ceros con transitorios en el paso por cero.

Con la atenuación de frecuencia se puede reducir radicalmente y eliminar casi por completo los falsos pasos por cero. Cuando la onda sinusoidal se procesa y la información entra en el microprocesador, es pura y limpia.

La empresa ha notado que el 68,9% del tiempo de inactividad de la industria se debe a la falta de protección de la calidad de la energía —pero la industria sabe cómo proteger los equipos de problemas de calidad del suministro eléctrico, como los picos de tensión y los armónicos—. Es fácil y la mayoría de las instalaciones ya lo hace.

Sin embargo, los peligros de las fluctuaciones regulares en el suministro, como las sobretensiones transitorias, pueden pasar desapercibidos y provocar daños a largo plazo. Los dispositivos normales de protección contra sobretensiones solo se activan cuando se dan grandes cambios de tensión y el bloqueo solo se produce en puntos muy por encima o muy por debajo de la onda sinusoidal.

Por el contrario, el equipo aquí presentado resuelve el problema, que hasta ahora había pasado desapercibido, pero que ha hecho perder cientos de miles de dólares a empresas de todo el mundo. ■