



Soporte Científico - Técnico

Boletín No. 4
Año I/99 By AWD

FUENTES DE DISTORSION ARMÓNICA

Muchos controles de estado sólido para motores y fuentes de energía para computadoras pueden ocasionar que el voltaje suministrado a otros equipos se distorsione tanto que sus componentes electrónicos sensibles fallen en su funcionamiento o funcionen de manera intermitente.

Las causas más comunes para esos problemas llamados armónicos son:

- Operación de cargadores de baterías
- Grandes computadoras
- Controles de velocidad variable (VSD)
- Soldadores de arco
- Alumbrado fluorescente con balastras electrónicas

Contenido:
Reflexiones y conclusiones sobre la Distorsión Armónica.

SINTOMAS DE DISTORSION ARMÓNICA EN EQUIPO ELECTRÓNICO

Aunque el equipo electrónico es la principal fuente de la distorsión de la corriente, éste también puede ser una víctima. La distorsión de la corriente puede interferir con la integridad del flujo de los datos. Como la Corriente Alterna que fluye a través de un conductor generando un campo electromagnético. Entre más alta sea la frecuencia de la corriente (por ejemplo, en presencia de armónicas), más alta será la frecuencia relativa al campo electromagnético. Esos campos pueden perturbar los flujos de datos ocasionando la



pérdida de datos, errores en los datos y rangos de transmisión de datos más lentos.

La distorsión de la corriente interacciona con la impedancia del sistema, creando distorsión de voltaje. La distorsión del voltaje puede interferir con la operación del suministro de energía, causando retardos de tiempo, restablecimientos del equipo, y daños al suministro de energía. Los controladores de velocidad variable de tres fases ocasionan un tipo de distorsión de voltaje llamada escalonamiento de línea. El escalonamiento de línea perturba todo tipo de circuitos de tiempo creando cruzamientos de cero adicionales sobre la forma de onda de voltaje.

SINTOMAS DE DISTORSION ARMÓNICA EN MOTORES

Los motores son sensibles a la distorsión del voltaje. En esencia, cuando un voltaje distorsionado excita un motor, se comienzan a inyectar frecuencias más altas en el estator. Esto crea corrientes de armónicas en los devanados, lo que consecuentemente puede llevar a varios problemas serios.

- Primero, las corrientes de alta frecuencia ocasionan temperaturas de operación más altas en los devanados debido a pérdidas de corrientes de eddy. Esas temperaturas más altas no dependen del nivel de corriente efectiva RMS, de esta manera, los motores se sobrecalentarán aunque no estén cargados totalmente.
- Segundo, los voltajes de armónicas pueden producir exceso de vibración tanto en motores de tres fases como en los de una fase. La vibración ocasiona un mayor uso y desgaste de los baleros o chumaceras, esto también puede influir en la

confiabilidad de funcionamiento de la flecha del motor.

Los motores de velocidad variable están ganando popularidad. Normalmente, el control electrónico y el motor están incluidos en un paquete del mismo proveedor. Sin embargo, si el control es un dispositivo aparte que se agregó a un motor ya existente, entonces deberá estudiarse la calidad del voltaje que el controlador suministrará al motor.

También, deberá considerarse que los controladores de velocidad variable son dispositivos electrónicos. Dichos dispositivos son susceptibles por naturaleza a las perturbaciones en la calidad de la energía, y crean distorsiones de corriente. La inducción de mas distorsión de corriente dentro de un sistema de potencia puede crear otras cargas y el sistema de distribución por sí mismo estará sujeto aún a mas problemas.

SINTOMAS DE DISTORSION ARMÓNICA EN ALUMBRADO

Dependiendo del tipo de sistema, el alumbrado puede ser víctima y/o culpable de la distorsión armónica. Todos los sistemas de alumbrado no incandescentes crean distorsión en la corriente. Los sistemas fluorescentes estándares y de HID (High Intensity Discharge – Descarga de alta intensidad) crean cerca del 15 % al 20 % de la distorsión armónica total (THD). Las balastras electrónicas pueden crear desde menos del 10 % hasta más del 40 % de THD, dependiendo del diseño. Esto significa que usando estos sistemas se induce distorsión de corriente dentro del sistema de potencia.

Puesto que dichas luminarias se encuentran casi en todos lados, se puede decir que seguramente la distorsión armónica existe virtualmente en todas las instalaciones de negocios.

Sin embargo, la presencia de distorsión de corriente no necesariamente se traduce en problemas. Los problemas resultan solamente cuando la distorsión de corriente tiene un efecto indeseable sobre el equipo. Con bastante frecuencia la distorsión en los sistemas de iluminación no es problemática.

La presencia de corrientes altas en el neutro puede crear una distorsión de corriente significativa. Si esta corriente en el neutro quema el conductor, se puede crear un pico severo de voltaje. Tal como los voltajes pueden dañar fácilmente los sistemas de iluminación. De esta manera, la distorsión de corriente afecta indirectamente a los sistemas.

SINTOMAS DE DISTORSION ARMÓNICA EN EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN.

Los componentes de los sistemas de distribución de potencia conducen corrientes y por consiguiente, son sensibles a la distorsión de corriente. Esta distorsión nos lleva a evaluar nuevamente muchos de los conceptos normales que se refieren a electricidad, especialmente con respecto al sistema de potencia.

Primero y principalmente, la distorsión de corriente y voltaje debe medirse con un equipo RMS real. Si no se especifica como RMS real, probablemente es un medidor de tipo promedio que puede proveer datos seriamente imprecisos.

Segundo, debemos cambiar nuestro concepto de carga de transformador. Cuando un transformador conduce corriente distorsionada, genera mas calor por Amper que si la corriente fuera sinusoidal. Esto significa que los transformadores se sobrecalentarán aún si no están totalmente cargados eléctricamente.

Debe considerarse en la disminución de la potencia del transformador y el uso de transformadores tipo K.

Tercero, la sabiduría común dice que si un sistema de tres fases tipo estrella está balanceado, no habrá corrientes in el neutro. Cuando se presentan armónicas de corriente, algunas de las armónicas no se cancelan en el neutro, originando lecturas de alta corriente aún cuando el sistema está balanceado.

Pueden ser posibles corrientes tan altas como del 200 % de los conductores de fase.

Finalmente, las corrientes armónicas pueden causar que los cortacircuitos y fusibles operen incorrectamente. Aún pensando que las corrientes no exceden sus limites, los cortacircuitos se dispararán. Frecuentemente esto es debido al nivel de la corriente que es medidas con un medidor tipo promedio. El medidor puede indicar solamente 15 Amperes, mientras que realmente existen más de 27 Amperes. El cortacircuitos está funcionando correctamente, el medidor no.

También hay ocasiones en que las altas corrientes de cargas electrónicas disparan los cortacircuitos. Si los cortacircuitos se disparan determinan si hay una carga no lineal encendida al mismo tiempo

SOLUCIONES PARA LA DISTORSION ARMÓNICA

Las soluciones para los problemas de distorsión armónica caen dentro de dos categorías – soluciones de cableado y soluciones de equipo.

Las soluciones de cableado incluyen el uso de circuitos especiales y practicas de puesta a tierra.

Las soluciones de equipo varían y se puede encontrar un resumen en el libro esmeralda de la IEEE.