



"El conocimiento no pierde valor

Gríde Electrónica SRL



Capítulo 4: Mas sobre ruidos.....

Analicemos un poco mas en profundidad que ocurre en una carga critica, típicamente computadoras, centros de cómputos, etc., con los ruidos y porque las afectan estos eventos eléctricos.

Ruido en modo Normal

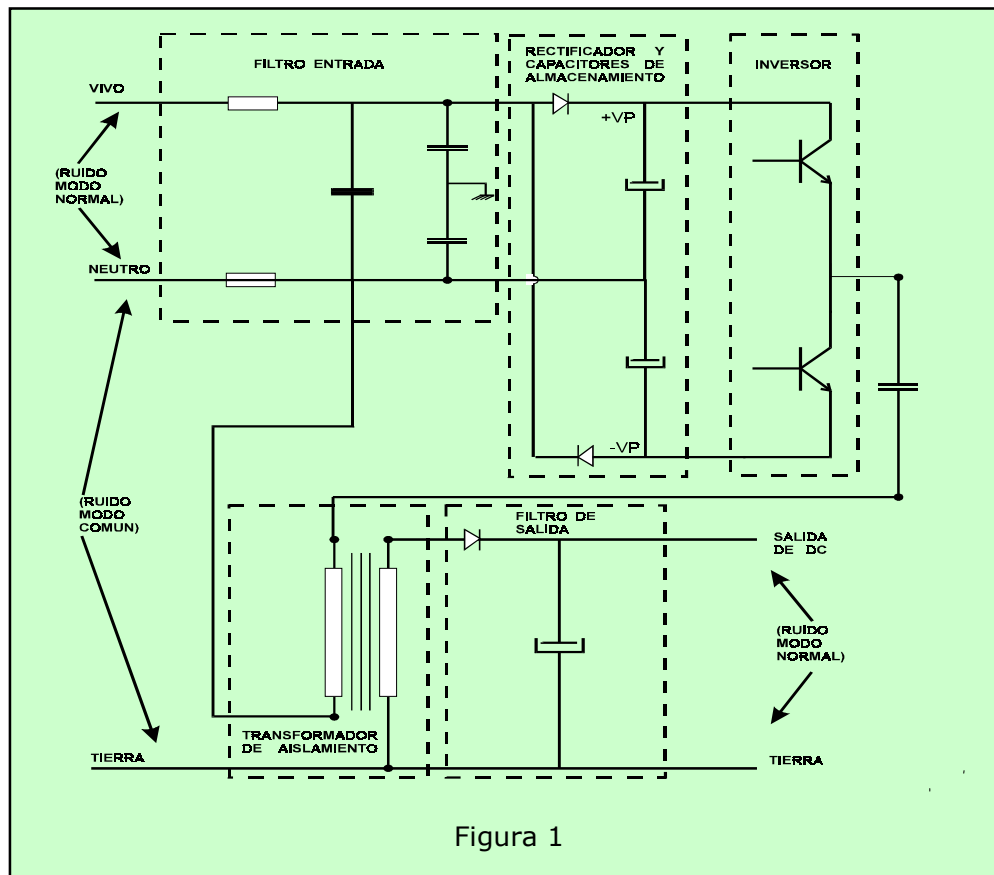
Para los sistemas de potencia de AC, el término "modo normal" puede referirse a perturbaciones por ruido o por picos de voltaje. Los términos "modo normal" y "modo diferencial" son intercambiables. Recuerden las definiciones anteriores. Las sobretensiones que vienen de fuera del edificio, tales como las causadas por rayos, entran al edificio por el cable de fase y son por lo tanto de modo normal por naturaleza ya que el cable del neutro esta nominalmente al voltaje de tierra (no siempre ocurre). Los supresores de sobretensiones derivan algunas veces el ruido de modo normal y sobretensiones hacia el conductor de neutro, generando voltaje en el neutro que son llamados ruido ó sobretensiones a "modo común".

Ruido en modo Común

Para sistemas de energía de AC, el término "modo común" puede referirse tanto a perturbaciones de ruido como de sobretensiones. Las perturbaciones de modo común son aquellas que ocurren entre el neutro de potencia y el conductor de tierra. Idealmente no deberían existir perturbaciones ya que los cables de neutro y tierra están conectados entre sí en el tablero de distribución en la mayoría de los países. Sin embargo, existen perturbaciones indeseadas de modo común, como resultado de la inyección de ruido en los cables de neutro o de tierra, fallas del cableado o sobrecarga de los circuitos de potencia. Las cargas criticas son bastante inmunes al ruido de modo común, para poder demostrar esta afirmación conviene analizar el diagrama simplificado de una fuente conmutada de PC (una carga critica típica).

==0==

Lo que se ve en la figura 1 es que hay tres cables de entrada y solo dos cables de salida, de forma tal que cualquier ruido a la salida es de modo diferencial, ya que para tener ruido a modo común se requieren tres cables. También se ve del diagrama que uno de los



polos del primario del transformador de aislamiento se encuentra conectado al neutro y uno de los polos del secundario del mismo transformador se encuentra conectado a la tierra, por lo tanto cualquier ruido a modo común entre neutro y tierra se manifiesta como voltaje que debe soportar, el aislamiento entre

primario y secundario del transformador de aislamiento. Este análisis demuestra que la fuente de alimentación es bastante inmune al ruido a modo común, pero este puede resultar perjudicial si su magnitud supera el voltaje de aislamiento que soporta el transformador de aislamiento.

Tierra de seguridad

Todo carga critica está provisto con conectores de alimentación de CA con polo a tierra (al menos así debería ser), los cuales tienen tres conductores. Muchos equipos, tales como lámparas, sólo tienen enchufes de dos terminales ya que esto es todo lo que se necesita para entregar energía de CA. El tercer conductor es el de tierra de seguridad, que se conecta a cualquier parte de metal expuesto en la carga critica. La conexión de tierra provista, habitualmente, en el tomacorriente se conecta dentro del edificio a tuberías de cobre y/o a partes de metal de la estructura del edificio. El propósito de esto es que si usted toca la carga critica y cualquier parte expuesta de metal en el edificio, no reciba una descarga eléctrica. Para fines de seguridad, por ej. en computadoras, los conectores RS-232 y los puertos de impresoras, o algunas otras conexiones, se consideran partes

==0==

expuestas; por esta razón los voltajes en los pines del conector deben estar puestos a tierra o deben ser pequeños con respecto a tierra. El resultado es que virtualmente en todo equipo de cómputo, el conductor común en la CPU o la referencia de tierra se conectan al cable de tierra de seguridad (y a la caja) del equipo. En un sistema que incluya equipo interconectado por líneas de datos, el arreglo de tierra de seguridad conduce a un conflicto: Cada dispositivo interconectado tiene dos conexiones que intentan establecer el voltaje de referencia común para la comunicación de los datos: **1)** el cable común en la línea de datos que conecta al dispositivo con otros equipos, y **2)** el cable de tierra de seguridad del dispositivo. La situación se conoce algunas veces como un "bucle de tierra". En la siguiente sección se mostrará como la existencia de este bucle puede conducir a diferencias en el voltaje común de referencia entre cualquiera de los dispositivos interconectados, lo cual puede ser dañino tanto para el hardware como para los datos. Estas diferencias en el voltaje de tierra entre los dispositivos interconectados no deben confundirse con otros problemas tales como el ruido de modo común, el ruido de modo normal, **EMI** o **RFI**. Estas diferencias del voltaje de tierra se conocen como **RUIDO DE TIERRA INTER-SISTEMA**.

El ruido de tierra inter-sistema (no es lo mismo que ruido de modo común):

Uno de los malentendidos más difundidos en el campo de la protección de energía para computadoras es la diferencia entre el ruido de tierra inter-sistema y el ruido de modo común. El ruido de modo común existe entre los conductores de energía (fase y neutro) y el cable de tierra que alimenta a la computadora. El ruido de tierra inter-sistema existe entre los cables de tierra que alimentan a computadoras interconectados. Las computadoras independientes que no están conectados a líneas de datos no pueden presentar ruido de tierra inter-sistema. Es posible que una computadora experimente bastante ruido de modo común pero no experimente ruido de tierra inter-sistema y viceversa. Estos dos problemas son completamente independientes.

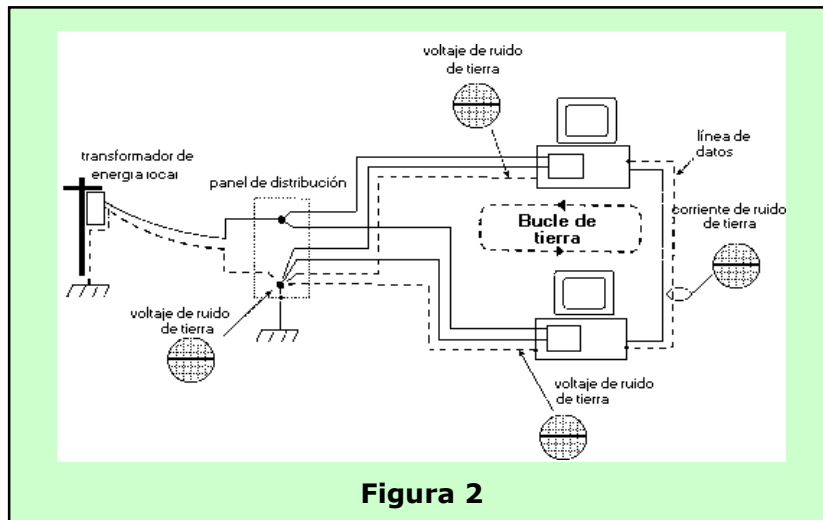
Una razón clave para que haya tanta confusión al respecto parte del hecho de que el equipo de protección de energía puede reducir el ruido de modo común pero no puede ayudar a corregir el ruido de tierra inter-sistema. De hecho, algunos fabricantes de protección de energía tienen interés en hacerles creer a los usuarios que el ruido de tierra inter-sistema es equivalente al ruido de modo común porque ellos hacen productos que corrigen el ruido de modo común.

Fuentes del ruido de tierra inter-sistema y sus efectos

Un diagrama simplificado de un sistema **ideal interconectado** se muestra en la figura 2. Los cables de tierra de todos los equipos interconectados vienen de la misma fuente, lo cual asegura que inicialmente tengan el mismo voltaje. No fluye corriente de ninguna

==0==

clase en los cables de tierra, y estos no están sujetos a campos magnéticos. Esto asegura que no puede haber ninguna caída de voltaje en los cables de tierra. El resultado es que todos los puntos a lo largo de los cables de tierra están al mismo voltaje y que no hay

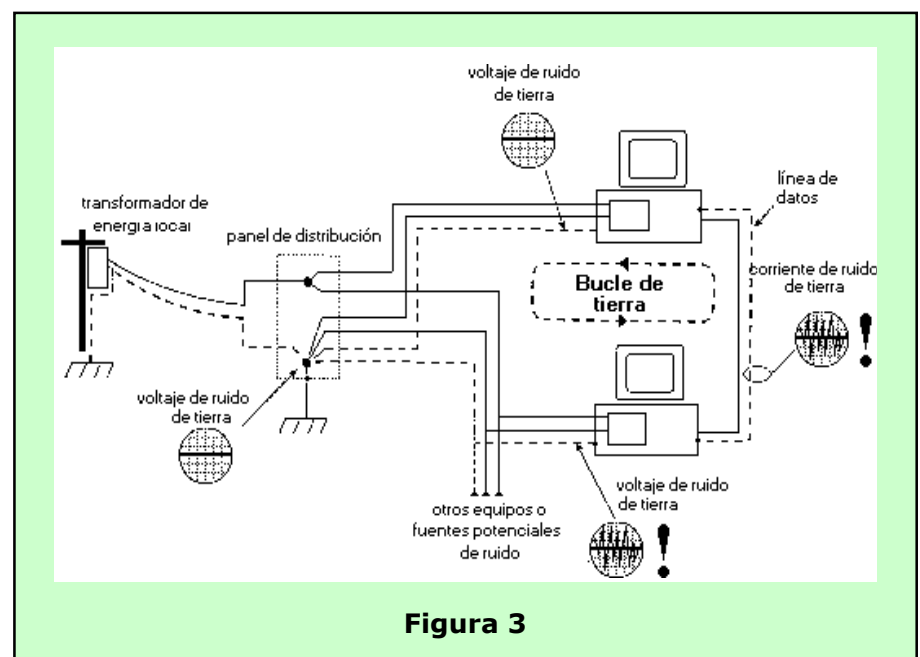


ruido de tierra inter-sistema entre dispositivos atados a varios puntos del sistema de tierra.

Desafortunadamente, algunos efectos significativos evitan que se pueda presentar un escenario ideal como el descrito. En algunos casos esa desviación del caso ideal puede generar corrupción de los datos

y aún daño en el hardware. En la figura 3 se presenta un sistema interconectado que experimenta ruido de tierra inter-sistema. En esta figura, los sistemas interconectados están sujetos a diferentes voltajes de tierra, dando lugar a corriente de ruido de tierra, inyectada en la tierra del sistema de uno de las computadoras por otro equipo.

El ruido de tierra inter-sistema puede provenir de una variedad de problemas diferentes, los cuales se explican a continuación:



INYECCION DE RUIDO EN LA TIERRA: Aunque el cable de la tierra de seguridad está destinado a dar tierra a la caja del equipo, todas las computadoras usan este cable para otro propósito, el cual es brindar un punto de referencia para filtrar emisiones indeseadas de interferencia de radio desde el equipo de cómputo. El ruido eléctrico de modo común y

==0==

de modo normal presentes en la línea se inyectan en la tierra por medio de un filtro presente en la fuente de potencia de cada computadora o estación de trabajo. Los supresores de sobretensiones diseñados de una manera inadecuada pueden contribuir a este problema. EFEECTO: Esta corriente de ruido inyectada dá lugar a voltaje de ruido entre la referencia común de los equipos interconectados. Los voltajes de ruido usualmente se vuelven mayores cuando se aumenta la distancia entre la estación de trabajo y la CPU, y en algunas situaciones se comprometen seriamente las transmisiones de datos.

FALLAS DE TIERRA: Si los dispositivos interconectados están en circuitos eléctricos diferentes en el edificio y uno de estos circuitos es compartido por otro equipo no relacionado que tenga una falla de aislamiento, cuando el breaker del circuito se dispare, una gran corriente de falla será inyectada en el cable de tierra de seguridad. Esto dará lugar a una sobretensión momentánea en la computadora que es alimentado por el breaker que se está disparando. El tamaño de este sobrevoltaje puede ser desde unos pocos voltios hasta la mitad del voltaje nominal de la red de potencia (120VAC o 230VAC), dependiendo de la calidad del sistema de tierra. EFEECTO: Esto generará una diferencia de voltaje entre los puntos de referencia comunes en el equipo interconectado, que puede fácilmente exceder el rango de seguridad de la señal de datos. Puede también presentarse daño en los manejadores de entrada/salida y en las tarjetas de la CPU.

CORRIENTES DE TIERRA: Este es el problema más común identificado. Si la CPU y las estaciones de trabajo se alimentan desde tableros eléctricos diferentes en el mismo edificio o en diferentes edificios, diversos problemas pueden hacer que el voltaje de tierra sea diferente para cada dispositivo interconectado. Dependiendo de los códigos eléctricos locales o nacionales, son posibles muchos diferentes sistemas de cableado entre tableros separados. La mayoría de estos sistemas de cableado entre paneles no garantizan que los voltajes de tierra entregados por los tableros sean iguales. En muchos casos las mismas conexiones de tierra entre paneles son parte de otros bucles de tierra no relacionados con aquellos causados por la conexión de datos del dispositivo. Fácilmente se pueden generar peligrosas diferencias de voltaje de tierra entre tableros, debido a: Caídas de rayos en la cercanía, corrientes de descarga inducidas en los bucles de tierra externos al bucle en cuestión, las cuales son causadas por conexiones entre dispositivos de datos; una mala puesta a tierra del edificio (suelo arenoso), corrientes de falla (disparo de cortacircuitos o breakers) en edificios o circuitos aparentemente no relacionados, trabajo sobre la red eléctrica en las proximidades. EFEECTO: Se creará una diferencia de voltaje entre los puntos de referencia común entre dispositivos, la cual puede exceder fácilmente el rango de voltaje de seguridad del cable de datos. Esto puede resultar en la destrucción de los manejadores de la interfaz de datos y daño de las tarjetas de la CPU. Otro efecto lateral común es el calentamiento del cable de datos (el cable se siente tibio o caliente al tacto).

=0=

VOLTAJES INDUCIDOS POR DESCARGAS ELECTRICAS: Esta es una forma destructiva del ruido de tierra. En este caso, el bucle normal actúa como una antena. Las caídas de descargas atmosféricas cercanas crean enorme ruido electromagnético pulsante, el cual es captado por esa antena. Puede crearse una gran corriente circulante en el bucle de tierra. **EFEECTO:** Esta corriente puede hacer que la diferencia de voltaje entre los puntos de referencia común en dispositivos interconectados exceda el margen de seguridad. Es común que se presenten daños en las tarjetas driver y es posible que el daño se propague a las tarjetas de la CPU. El área física del bucle de tierra influye sobre la magnitud del problema. En raras circunstancias otros equipos pueden crear pulsos electromagnéticos que son captados por el bucle de tierra (tales como las máquinas para imágenes NMR/MRI).

Puede ser aparente que la fuente de todos estos problemas es el bucle de tierra causado por la tierra de seguridad. En muchos casos la desconexión de esta tierra en la estación de trabajo puede evitar dichos problemas. **Nunca se debe desconectar el alambre o cable de tierra porque es ilegal y presenta un severo peligro de choque eléctrico.** Algunas veces se sugiere que podría usarse un transformador de aislamiento para resolver el problema del bucle de tierra. Esto no funciona porque todas las agencias de seguridad exigen que el alambre de tierra de un transformador de aislamiento pase directamente entre la entrada y la salida (sólo puede aislarse el cableado de potencia).

Capítulo 5: Variaciones de Voltajes

Habíamos hablado en capítulos anteriores sobre las caídas de voltajes o brownouts y de los voltajes fuera de norma que las compañías de distribución a veces suministran en determinadas épocas del año, veremos ahora como resolverlos y cuales son las mejores opciones.

Concepto de la solución

Tal cual se puede inferir son equipos que corrigen los eventos citados, lo hacen de distintas maneras, con distintas tecnologías. Solo tienen capacidad para corregir el valor medio o el valor eficaz del voltaje de una red de suministro eléctrico, es decir si hay 184Vac, estos equipos pueden llevarlo a 225Vac, por ejemplo. No tienen capacidad de resolver variaciones de la frecuencia de red de suministro eléctrico. Los fabricantes de este tipo de equipamiento suelen agregarle características o funciones que incluyen lo referente a filtrado de ruidos y protección de sobretensiones.

Los parámetros que los identifican y distinguen son la velocidad con que corrigen una variación del voltaje a la entrada (tiempo de respuesta) y la precisión con que lo hacen, por ejemplo al 4% del valor nominal (es decir 220Vac y un error del 4%) llamado regulación.

En la próxima entrega veremos con amplitud los tres tipos de Estabilizadores de Tensión que se construyen y que hoy son utilizados para resolver esta cuestión, ellos son :

- Estabilizadores Discretos o paso a paso, o por etapas
- Estabilizadores Ferroresonantes
- Estabilizadores continuos o servo asistidos.

==0==