

CONSIDERACIONES TÉCNICAS QUE LOS SISTEMAS DE TIERRA CONVENCIONALES NO CONTEMPLAN

En todo sistema eléctrico - electrónico, sobre todo los que dominan la generación actual (telecomunicaciones, informática, control de procesos, microprocesadores, robótica, etc.) operan a voltajes muy bajos y en altas frecuencias, una pequeña diferencia de potencial entre sus partes o componentes puede causar serios problemas.

Es crítico el proveer al sistema de múltiples lazos de conexiones de baja impedancia entre sus componentes, que nos garanticen una diferencia de potencial muy pequeña. Lo anteriormente expresado es fácil de ejecutar a una frecuencia de trabajo de 60 Hz, sin embargo en RF (radiofrecuencias) o señales de alta frecuencia no resulta tan sencillo, dado que aparecen efectos en la impedancia la cual va en razón directa a la frecuencia (inductancia y capacitancia) y por ende a la longitud del conductor y la longitud de onda de la señal. Por ejemplo, dos conductores de las mismas características, uno operando a 30 MHz y el otro a 60 Hz, el primero puede presentar una impedancia hasta 500,000 veces mayor a la del segundo.

No solo los fenómenos de inductancia y capacitancia complican el panorama por su dependencia a la frecuencia y a la longitud de onda de los elementos, sino que existe un fenómeno nuevo el cual adquiere una importancia inusitada como es la resonancia a RF, la cual resulta en valores nada despreciables. Esto redundará en errores en el proceso y hasta deterioro de los componentes de un sistema. Por ejemplo una señal de 10 MHz posee una longitud de onda de 30 mts en el cable. Si se alimenta esta señal a un conductor de 7.5 mts (lo que representa 1/4 de la longitud de onda) la señal resonará en el conductor y este se comportará como un circuito abierto. Con este fenómeno nunca se podrán igualar los voltajes en los dos extremos del cable.

Todos los chasis de los equipos deberán estar interconectados a la misma referencia sin importar la frecuencia de trabajo (60 Hz o RF) como Único medio capaz de garantizar la operación. Esta ecualización del potencial se alcanza por el uso de la Malla de Referencia de señal (MRS). En base a las mediciones de campo se pudo comprobar que en la utilización de esta no se generan diferencias apreciables de potencial. Si el largo de las tramas o recuadros está entre un 1/10 o 1/20 de la longitud de onda, para una frecuencia de trabajo de 10 MHz, el largo será de 1.35 mts y para 30 MHz será de 0.45 mts.

Si se usa la Malla de Referencia de señal (MRS), habrá un mínimo de diferencia de potencial entre componentes del sistema; no existe diferencia de tensión notable entre cualquier punto de esta, siempre que su tamaño no sea entre 30 y 70 cm lo que formará multitud de lazos de baja impedancia en paralelo, lo que imposibilita la desconexión de algún componente por resonancia en alguna frecuencia en especial por ejemplo: 68 cm de tamaño de retícula representa 1/10 de la longitud de onda de 44 MHz o 1/20 de 22 MHz y 34 cm de tamaño retícula es un 1/10 de longitud de onda de 88 MHz o 1/20 de 44 MHz.

Cada una de las mallas o retículas opera como un pequeño lazo de apantallamiento y un corto en complemento con las otras retículas, ofreciendo un corto al ruido generado entre componentes, circulando en la malla sin interferir o circular por otros componentes del sistema. Para que un ruido exista, debe haber una fuente (el propio equipo) y un medio de circulación (cableado, chasis, etc.), si este ruido circulara por los cables de datos o chasis de equipo, esta perturbación no se podría eliminar, por lo que se instala un medio a través del cual ésta pueda circular sin interferir otros equipos y lejos de donde pueda ocasionar una falla o error en el proceso.

De esta manera podemos evitar el ruido y las diferencias de potencial entre componentes del sistema, eliminando todos los problemas causados por estas perturbaciones electromagnéticas.

Esta malla (MRS) puede ser el marco metálico del piso falso, si y solo si, podemos garantizar la continuidad eléctrica de cada una de sus partes y estructuras de apoyo. Cada una de las conexiones a equipos deberá ser verticalmente directa y lo más corta posible garantizando que las conexiones nunca superen los 0,05 W. Si el equipo es de gran tamaño con respecto al tamaño de la retícula se le deberán realizar varias conexiones a la malla, análogamente la conexión de esta malla a la barra principal de tierra, será mínimo en dos puntos diametralmente opuestos, garantizando la uniformidad de la red equipotencial. La MRS también puede hacerse con cintas de cobre debidamente soldadas bajo el piso falso o en conductor trenzado. Es importante recordar que todas las superficies metálicas estarán conectadas a esta malla en por lo menos un punto.

APANTALLAMIENTO DE EQUIPOS:

El chasis de los equipos debe estar conectado a la MRS y si la carcasa del equipo es continua operará como un escudo contra cualquier perturbación electromagnética. El poseer un chasis o escudo flotante es peor que el no poseer protección alguna. Esta condición se acentúa más con el hecho que todos los equipos vienen adecuadamente apantallados y protegidos, solo carentes de la conexión a tierra o a la MRS, la cual depende solamente del tipo de instalación a la que se vea sometido.

Es importante señalar lo que sucede cuando a un auto o avión en una tormenta pueden ser alcanzados por un rayo, ¿Ha pensado usted en eso?. Pues bien si esto sucediera no sucede absolutamente nada, los tripulantes del auto o del avión están completamente a salvo, debido a que los electrones que caen como cascada se repelen mutuamente hacia la superficie metálica externa antes de pasar a tierra. En todo momento la configuración de electrones en la carrocería (del auto o avión) es tal que se anula el campo eléctrico en el interior. Y esto ocurre en todo conductor cargado donde normalmente, el campo eléctrico en el interior de un conductor es cero. Lo mismo sucede con las cajas metálicas que cubren los componentes electrónicos de un circuito y que se encuentran dentro de cualquier aparato eléctrico-electrónico, éstas protegen a los componentes, de los campos eléctricos externos, al igual sucede con el revestimiento metálico que protege de manera análoga el cable coaxial.

En la actualidad podemos asegurar que no existe empresa capaz de operar sin el uso de la electricidad, como consecuencia de esto todos estamos expuestos a los innumerables fenómenos de carácter electromagnético, equipos como la telefonía celular, aparatos de radiocomunicación, plantas transmisoras de radio y televisión, equipos de microondas, motores eléctricos, transformadores, incluso las mismas líneas de transmisión de energía eléctrica, en resumen toda la maquinaria utilizada por el hombre en su continua superación tecnológica generan, reciben y simultáneamente interactúan entre sí en un caótico mundo de señales electromagnéticas todas ellas generadas por el hombre e irónicamente causándole a éste una gran cantidad de problemas. De este vasto universo solo nos ocuparemos de una parte de los problemas causados por ineficiencias en los sistemas de tierra, pero es a su vez importante analizar aunque sea en forma breve los fenómenos electromagnéticos encontrados en la naturaleza pues el electromagnetismo es una de las fuerzas constructoras del universo.