

Artículo Técnico

Consideraciones Prácticas de los Sistemas de Puesta a Tierra (SPAT), en las Estaciones de Trabajo.

Ing. Luis R. Thielen, Thor C.A.

Basados en los avances de las tecnologías eléctricas y electrónicas, la miniaturización e integración de los sistemas, los procesos y aplicaciones, se han vuelto cada día más complejos, en base a los grandes bloques de información que se ven involucrados, donde hoy en día, la oficina moderna se ha transformado en una verdadera estación de trabajo, donde convergen diversos sistemas de; comunicaciones, informática, datos, AC, DC, etc., los cuales operan bajo un solo esquema compartiendo servicios, por lo que se deberán establecer verdaderas relaciones de compromiso en virtud de la operación del conjunto.

Si consideramos la información existentes en normas Internacionales, Nacionales, Publicaciones y Empresas Especializadas, llegaremos a las conclusiones siguientes para toda instalación de comunicaciones, informática, control y datos:

1.- El caso más desfavorable es la disipación de la corriente de un rayo que impacta en nuestras instalaciones. Durante este fenómeno existe un gran desplazamiento de cargas eléctricas por el suelo (EFECTO CARSON), y sus relativas tensiones asociadas. La única forma de garantizar que estas cargas no deambulen aleatoriamente en nuestros equipos, es proveerlas de un camino externo, que garantice su circulación fuera de nuestro sistema. Por esto las instalaciones deberán estar encerradas por un anillo de conductor enterrado, el cual estará conectado por dos lados diametralmente opuestos a un sistema de pararrayos, por dos bajantes debidamente aislados y alejados de las guías de ondas ó conductores de señal y cualquier otra estructura del sistema. El sistema de pararrayos deberá estar emplazado lo suficientemente alto, para que ofrezca la adecuada cobertura de las instalaciones. Nunca igual ó por debajo de las antenas.

Como una condición adicional todas las instalaciones metálicas externas del edificio ó casetas, Estructuras soportes, equipos de aires acondicionado, tanques

de combustible, vientos de torres, etc. Deberán estar sólidamente conectados al anillo de aterramiento exterior de las instalaciones. Esto nos ofrece un excelente apantallamiento contra cualquier fenómeno de inducción electrostática ó electromagnética, producto del desplazamiento de grandes bloques de corriente.

2.- Luego de apantallar todas nuestras instalaciones debemos colocar barreras de protección a todas aquellas conexiones galvánicas que entran ó salen de los equipos; tales como acometidas AC, líneas de transmisión de datos, cableado telefónico, guías de ondas, luces de balizaje, conexiones a antenas, etc. Estas barreras de protección deberán estar referidas a una barra y esta a su vez, adecuadamente sectorizada a la barra principal de aterramiento. ó en su defecto al anillo exterior.

Las antenas de los equipos de radio, se encuentran instaladas sobre la estructura de una torre y a su vez están sólidamente conectadas a los equipos de radio mediante las guías de ondas, siendo de suma importancia conectar las grapas de conexión a tierra, a todas estas líneas como único medio de aislar las perturbaciones de origen atmosférico fuera de nuestras instalaciones.

3.- Luego de filtrar todas las conexiones galvánicas y proteger las estructuras de los equipos de las instalaciones, se deberán instalar una barra principal de Puesta a Tierra, Master Ground Bar (MGB), de la cual en primer caso partirán todas aquellas conexiones a tierra para los diferentes servicios y equipos de la estación que lo requieran, proveyendo al sistema de una sola plataforma equipotencial, eliminando la posibilidad de corrientes circulantes por diferencias de tensión entre componente, garantizando la integridad del conjunto.

4.- Los equipos de energía deberán poseer una consideración especial al momento de su conexión a tierra en la MGB, de la cual en primer caso partirán todas aquellas conexiones a los diferentes equipos, ofreciéndoles una referencia en su operación, tal es el caso de los convertidores, rectificadores, transformadores, UPS, Generadores, tableros de DC y AC, Baterías, etc. Es importante resaltar el hecho de la importancia que reviste la conexión del borne respectivo de las baterías al sistema de puesta a tierra, como medio de obtener la tensión negativa (cuando se requiera). Las baterías operan como un amortiguador ó filtro para las perturbaciones electromagnéticas, en base a su comportamiento capacitivo para frentes de ondas escarpados.

Los equipos de energía producen un ruido electromagnético que ocasiona daños y errores a otros sistemas especializados, tales como los equipos de comunicaciones, control y datos, por esto han de estar aislados, razón por lo que se deberán interconectar todas las estructuras de sus chasis y estos estarán conectados a tierra, el aislamiento se logra con la sectorización de las barras de aterramiento. Esto garantiza el confinar el ruido en el área, donde los equipos han sido diseñados para soportarlo. Algo similar ocurre con los convertidores, UPS, Transformadores y grupo generadores, (C.E.N., neutro derivado separadamente).

Durante las etapas de diseño es recomendable considerar los requerimientos especiales que requiere este tipo de equipos los cuales deberán poseer un régimen de trabajo nominal no mayor del 75 %, operando muy por debajo de las curvas de saturación de los entre-hierros de los transformadores e inducidos, eliminando cualquier deformación de la senoidal de la señal de tensión y por ende una sensible disminución de armónicos. Por todos es sabido que los armónicos se reflejaran en el neutro por lo que el mismo deberá ser adecuadamente dimensionado, los estándares de las principales empresas de computación y datos, establecen dimensional el neutro 1.73 veces el calibre de las fases y las normas americanas, limitan la operación de acondicionadores de líneas en cascadas los cuales entran en resonancia creando una modulación de la señal senoidal, creando severos problemas al conjunto.

5.- Todos los conductores de aterramiento y apantallamiento deberán ser los más rectos posibles, las curvas de ser necesarios serán de un diámetro no menor a 30 cm, no deberán poseer empalmes, no tendrán ninguna estructura metálica que les cree anillo, dado que esto aumentara la impedancia del conductor, las tuberías no serán metálicas y los conductores serán aislados pudiendo garantizar la integridad del sistema.

Una de las condiciones básicas de los sistemas de puesta a tierra es el de proveer de una referencia limpia, por esto el cableado nunca deberá viajar paralelo a líneas energizadas ó de transmisión de datos, sobre todo de altas frecuencias.

6.- Básicamente solo resta la conexión de los diferentes equipos de las instalaciones de las cuales se deberá considerar que los mismos en casos operan a altas ó muy altas frecuencias, utilizando los chasis y los sistemas de tierra como retornos ó referencias, lo que convierte al SPAT en una verdadera antena que no escapa de los fenómenos resonantes. Por esta razón los diferentes dispositivos de conexión serán de un área de contacto de por lo menos de 2,50 veces la sección transversal del conductor, el cableado deberá ser continuo, no habrá empalmes ni cambios de calibres y cualquier conexión de ser necesaria será mediante reacción exotérmica que no es considerada empalme por las normas.

7.- El SPAT deberá estar diseñado en base a los requerimientos de los equipos más exigentes (bajo valor de resistencia) y en base a los requerimientos de corrientes de los dispositivos de energía (capacidad de dispersión). Ambas condiciones garantizaran bajos valores de tensiones asociadas a una falla y un rápido despeje de la misma garantizando la integridad del conjunto.

Los siete puntos mencionados a grandes rasgos representan las características más importantes de operación, que ha de definir un sistema de protección y Puesta a Tierra para las instalaciones, de las estaciones de trabajo emplazadas en la oficina moderna, que cuenta con la integración de diferentes sistemas Eléctricos - Electrónicos, de comunicaciones, control y transmisión de datos.

Es importante considerar que basados en la complejidad de los sistemas, las soluciones deberán ser específicas y realmente adaptadas a los requerimientos locales y características de instalación y operación. Todo esto sin olvidar las características regionales y geográficas que nos definen las condiciones de riesgo y bondades de la zona ó sector.