

Artículo Técnico

Reflexiones sobre Elementos de Protección.

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

El avance alcanzado por las empresas especializadas en el ramo de los servicios, ampliamente dependientes de la electricidad y la electrónica han alcanzado un elevado nivel de especialización y desarrollo, creando nuevos equipos, que operan mediante la transmisión y recepción de señales electromagnéticas; (teléfonos celulares, equipos de televisión, equipos de radio, comunicaciones VHF/UHF, transmisiones por satélite, equipos inalámbricos, etc.), Equipos que operan mediante la transmisión de señales en conductores eléctricos; (Equipos de comunicación telefónica, fax, equipos de transmisión de datos, computadoras, sistemas diversos de control, etc.), Todos aquellos equipos que operan mediante electricidad; (microondas, aires acondicionados, motores diversos, iluminación fluorescente, etc.), contribuyen a crear un vasto universo electromagnético que utiliza el espacio como medio de transmisión o dispersión de las señales.

Con el incremento en el consumo eléctrico de los grandes centros urbanísticos y la separación de estos con los centros de generación, han obligado a crear largos medios de transmisión de grandes bloques de potencia, creando una alta sensibilidad a las fallas producto de los accidentes humanos con los diversos componentes de esa red; (de tránsito, fallas, disturbios, etc.) y las fallas inherentes del sistema. Todo esto nos proporciona un sistema bastante plagado de polución, que se requiere limpiar y depurar antes de su entrada a nuestras instalaciones.

A raíz de estas causas, fueron creados los sistemas de protección, que si bien no son el 100 % confiables, es cierto que disminuyen sensiblemente la probabilidad de daños a nuestros sistemas. Entre ellos están los estabilizadores y/o reguladores de voltaje, UPS, filtros de línea, los retardadores de encendido, fusibles de alta velocidad, etc. Estas protecciones son los porteros ó alcabalas ubicadas en las diferentes entradas ó salidas de nuestro sistema (suministro eléctrico, transmisión de datos), los cuales condicionan la calidad de la señal que dejan pasar. Luego de ubicar un elemento no deseado, simplemente lo conducen a un área donde pueda ser disipado o expulsado, sin causar ningún tipo de perturbación o modificación a las labores normales del conjunto de componentes del sistema. Esta área de desalojo o disipación de los entes no deseados no es más que el Sistema de Puesta a Tierra (SPAT).

El gran neutralizador de todas las cargas y elemento de conexión mas extenso, es el globo terráqueo cuyo potencial es único, invariable e independiente de la adición ó eliminación de cargas a la que se vea sometido. Por esta razón por convenio internacional el valor de referencia ó cero es el potencial de tierra, para todo el conjunto eléctrico-electrónico.

Todo sistema de generación necesita estar referido a tierra como medio de balance ó de equipotencialidad con los diferentes subsistemas, creando una condición estable de operación y un valor único de voltaje, donde cada uno de los sistemas de protección han de tener la misma referencia, por esto un buen equipo de protección sin una adecuada conexión a tierra es como no poseer protección alguna, dado que esta será incapaz de proteger por tener una referencia, diferente con su fuente de generación.

Es importante conocer o entender que el ruido electromagnético no puede ser eliminado, solo puede ser confinado, aislado o conducido lejos de aquellos componentes sensibles a el, donde no pueda causar daño alguno. Actualmente se realizan serios estudios sobre los efectos de campos electromagnéticos en seres humanos y su influencia sobre mutación genética a nivel celular en seres vivos.

Para la alimentación de un sistema monofásico (una fase) se necesita la conexión de un conductor de alimentación y uno de retorno. Si el sistema fueran tres monofásicos serian necesarios tres conductores de alimentación y tres conductores de retorno, siendo cada uno de ellos independientes entre si.

Si nosotros generamos un sistema balanceado, trifásico (tres fases), con una única referencia a tierra, (conexión en estrella aterrada), los conductores de retorno no son necesarios, dado que esta tierra (la cual posee una gran capacidad) realiza el aporte energético requerido por el sistema. Si en el centro de generación conectamos el punto de referencia a tierra, y en los centros de consumo la referencias la sacamos igualmente de un SPAT, tendremos un sistema equilibrado y con una única referencia donde con solo tres conductores seremos capaces de transportar la misma potencia de tres circuitos monofásicos de la misma capacidad con la mitad del cableado. Esto es el origen de los sistemas trifásicos de transmisión de corriente eléctrica, donde se establece una unión umbilical con los sistemas de aterramiento.

Resulta difícil imaginarse un universo formado por regiones, donde los grupos humanos tuvieran un lenguaje de comunicación único y diferente con el resto, sería imposible la comunicación entre ellos, el intercambio de productos o componentes y el compartir bases de datos o tecnologías, por ende el desarrollo del conjunto seria limitado. Igual ocurre con los sistemas eléctricos, donde la fuerza de los mismos radica en la interconexión de grandes redes de generación y distribución, las cuales se fortalecen y se hacen mas resistentes a las fallas, donde operan juntas como un todo. Análogamente el poseer una referencia común establece un lenguaje único, para el intercambio de componentes y tecnologías, permitiendo a la red nutrirse de los logros particulares, acelerando su evolución y por ende mejorando su confiabilidad.

Una adecuada conexión a tierra garantiza un excelente sumidero para aislar, encapsular y desviar todas aquellas perturbaciones electromagnéticas ajenas a la operación normal de los sistemas eléctricos-electrónicos. Además resulta un excelente medio de referencia para la operación normal del conjunto y la operación de las protecciones, únicos entes supervisores y responsables de la calidad de la señal de alimentación, como única garantía de operación y protección del sistema, asegurando nuestra inversión.

Si existe una diferencia entre la referencia del sistema de generación con la referencia de la carga (diferentes conexiones a tierra) tendremos valores de tensión o voltajes que no serán estables y los mismos podrán ser mayores o menores a los nominales, dañando componentes del conjunto. Una de las condiciones invariables de todo centro de generación es la calidad de la señal, y para tal se provee de un excelente aterramiento, comprometiéndonos a poseer un buen Sistema de Puesta a Tierra (SPAT) y este ser&aacu mejorado en la medida que se opere con equipos mas sensibles y r&pidos, que funcionen a voltajes mas bajos y altas frecuencias (equipos electrónicos de uso general), o en su caso necesitaríamos correr un conductor de referencia desde nuestras instalaciones al centro de generación de la red de electricidad, lo que seria un absurdo.

Existen muchas otras razones en que los sistemas eléctricos y electrónicos requieren un SPAT, las cuales serán especializaciones de los conceptos anteriormente enunciados, producto de las particulares características de operación de los sistemas, lo que representa el contar con un tratamiento típico por áreas (informática, comunicaciones, potencia, etc.), creándose casos de incompatibilidad entre áreas de la red.

Como podemos apreciar los sistemas de protección y puesta a tierra, requieren una dedicada revisión y diseño, por ser la base fundamental ó soporte de todos nuestros sistemas de referencias en operación, protección y único sumidero de perturbaciones no deseadas en nuestras instalaciones, único medio capaz de garantizar la operación adecuada de nuestras instalaciones eléctricas en resguardo de la estructura física y del personal, en pro de la calidad del servicio, en una sociedad altamente competitiva.