

Artículo técnico

Características de Operación en Sistemas Eléctricos (Corriente Directa y Alterna. AC y DC)

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

Un sistema eléctrico cualquiera puede ser definido por el desplazamiento de cargas electrostáticas de magnitud constante ó variable a través de un medio apropiado para su uso al otro extremo, produciendo, movimiento, luz ó calor.

Básicamente existen dos sistemas eléctricos, los cuales se pueden definir como: Corriente Directa y Corriente Alterna. Cada uno de ellos posee características similares de operación, sin embargo en el sistema de corriente directa la magnitud de la diferencia de potencial se mantiene constante en el tiempo. En el caso de la corriente alterna, la magnitud de la diferencia de potencial oscila y es variable en el dominio del tiempo.

- ?? Por la característica axiomática de operación de los sistemas eléctricos de corriente directa (DC), estos presentan un comportamiento constante y realmente provocan limitados efectos de inducción ó perturbación a otros sistemas. El efecto más notable solo se produce durante el instante de conexión de una nueva carga ó su incremento.
- ?? En el caso de los sistemas de corriente alterna (AC), los fenómenos no resultan tan sencillos de explicar dado que la diferencia de potencial (voltaje) varía en función del tiempo, lo que ocasiona un comportamiento dinámico de cada uno de los componentes involucrados, así como de las variables relacionadas. Si hacemos uso estricto de los conceptos físicos que rigen el comportamiento de los componentes de una red, habrá que considerar un comportamiento que dependerá

de la magnitud de los parámetros de operación y la misma presentará un comportamiento cíclico y variable en el tiempo.

Por ejemplo, un conductor eléctrico que transporta una corriente senoidal de una magnitud finita, presenta un patrón de radiación electromagnética definida por una función senoidal directamente relacionada con la forma de onda del voltaje, que asociado a la impedancia específica del conductor produce una corriente senoidal que a su vez, al ésta variar en el tiempo, genera un campo magnético también definido por una función de características similares.

Los sistemas eléctricos de corriente alterna realmente se comportan como antenas, capaces de radiar ó recibir cantidades apreciables de campos electromagnéticos ó electrostáticos, que a su vez puedan generar pequeños voltajes asociados que sumados ó acoplados con la señal propia del elemento produce una distorsión, tal es el caso del ruido electromagnético, perturbaciones, armónicos, etc. El principal efecto de la distorsión de la señal fundamental ó propia del sistema radica en una inadecuada operación del equipo, el cual a sido diseñado para operar con una señal limpia. Se puede pensar la posibilidad de rediseñar estos componentes para que puedan operar con estas señales distorsionadas, sin embargo, esto es muy difícil de realizar, dado que la magnitud de la perturbación nunca es constante y la misma depende de múltiples factores tales como: apantallamientos, geometría, distancia, permeabilidad magnética del medio, permeabilidad eléctrica, paralelismo, etc.

Gran cantidad de instalaciones (típicamente las de comunicaciones, informática, control, etc.), poseen los dos sistemas de transmisión eléctrica, los cuales, inclusive, convergen en equipos, presentando un verdadero reto el proveer a cada uno de los componentes un apantallamiento electromagnético y un adecuado aislamiento contra todos los fenómenos radiados dentro de la misma sala. Todo esto se ve magnificado por el hecho de operar con accesorios de muy alta velocidad y bajos voltajes que poseen una alta radiación electromagnética y a su vez una muy elevada sensibilidad. Adicionalmente a todos los componentes del sistema, se ha de proveer una referencia estable, limpia y constante, para su operación y la de sus dispositivos de protección.

Básicamente los fenómenos electrostáticos y electromagnéticos son permeables a cualquier medio, conductor ó no conductor. No existe un material ó elemento capaz de ofrecer algún aislamiento, solamente podemos obtenerlo por el uso de separaciones entre los distintos componentes, de no ser posible, el apantallamiento solo será realizado por la interposición de un material conductor debidamente conectado a tierra, el cual servirá para que el campo electromagnético ó electrostático induzca la perturbación en él y la misma sea conducida rápida y eficazmente fuera del sistema, provocando como consecuencia la protección del componente involucrado.

Lo anteriormente expresado genera un sistema paralelo (Sistema de Protección y Puesta a Tierra), el cual se crea como referencia del conjunto y único medio de canalización para todo tipo de perturbación de origen interno ó externo, salvaguardando los componentes del conjunto, pudiendo así garantizar su operación dentro de los parámetros establecidos,

normas y estándares de seguridad y operatividad de una instalación de esa naturaleza, así como la integridad y seguridad del factor humano involucrado.

En ciertas condiciones de operación, no se requiere una condición especial del Sistema de Protección y Puesta a Tierra, sin embargo, si deseamos garantizar la confiabilidad, integridad y operación de una instalación ó conjunto de equipos, solo es posible con la adecuada implementación de un Sistema de Protección y Puesta a Tierra capaz de garantizar la operatividad del conjunto y seguridad del personal. Todo sistema de protección eléctrica & electrónica se encuentra basado ó referido a un Sistema de Puesta a Tierra y el drenaje de lo no deseado, solo puede ser realizado por una sólida Conexión a Tierra, por ende resulta un axioma el decir "sea cual sea la característica y sofisticación del sistema de protección, este jamás podrá funcionar sin una adecuada Conexión a Tierra, inclusive la instalación de un sistemas de protección inadecuadamente conectado, podrá ocasionar mayores daños que el no poseer sistema de protección alguno".