

Protección contra las sobretensiones

Acerca de los orígenes de las
sobretensiones.

Ing. Alberto Farina
www.ingenierofarina.com.ar

Luego de la introducción al tema de la protección contra las sobretensiones que ya hice en otra oportunidad [Ndir: ver "Ingeniería Eléctrica 401, Agosto 2024, disponible en <https://www.editores.com.ar/node/8182>] proseguiré a tratar lo que implican las sobretensiones para las instalaciones eléctricas cualquiera sea el ámbito, aunque sí es cierto que cada espacio tendrá su diseño determinado, así como una cierta disposición de los componentes, materiales específicos y ejecución.

Se hace necesario incorporar los elementos de control y protección apropiados a los efectos de eliminar o mitigar la acción de la sobretensión

Sobretensión

La sobretensión es una elevación temporal y no deseada de la tensión, o sea, valores por encima de la nominal de los distintos tipos de sistemas eléctricos. En lo que sigue, haré especial referencia solo a las sobretensiones que puedan afectar los sistemas de baja tensión.

En primer lugar, se hace necesario incorporar los elementos de control y protección apropiados a los efectos de eliminar o mitigar la acción de la sobretensión en los componentes de los sistemas eléctricos, o bien de las estructuras que los contienen.

Orígenes de la sobretensión

Los orígenes de la sobretensión son varios. A continuación, listo los más comunes, aunque son de distintas naturaleza:

- » Atmosféricos
- » Electricidad estática
- » Contacto físico con sistemas eléctricos de mayor tensión

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8226>

- » Resonancia
- » Maniobra en los sistemas eléctricos

Analizaré cada uno de estos puntos a los fines de determinarlos específicamente en su origen y desarrollo, lo cual permitirá encarar el diseño de las respectivas protecciones. Aclaro desde ya que algunos tipos presentan cierta complejidad de desarrollos electrotécnicos y matemáticos por lo que se hace imposible exhibir conclusiones prácticas y precisas.

Los orígenes de la sobretensión son varios.

Sobretensión de origen atmosférico

El origen atmosférico, en este caso, indica un fenómeno meteorológico aleatorio, lo cual hace que no pueda ofrecer una definición tan exacta. A través de los innumerables estudios y observaciones realizadas, se han podido establecer los niveles cerámicos, los cuales indican "para un determinado lugar de un territorio, la cantidad de días en el año en que por lo menos se escucha un trueno".

No se debe confundir lo dicho con la densidad de impactos de rayos a tierra, normalmente expresada con el símbolo "Ng", que indica la cantidad de impactos por año y por cada kilómetro cuadrado.

En la figura, un mapa con los niveles de una zona de nuestro país tomada al azar. Este solo tiene la intención de mostrar el tipo, y los valores que se muestran son solo indicativos. Para obtener los valores de aplicación hay que recurrir a los publicados por IRAM.

Sobretensiones por electricidad estática

La electricidad estática es un fenómeno de mucha importancia en sí mismo dada la variedad

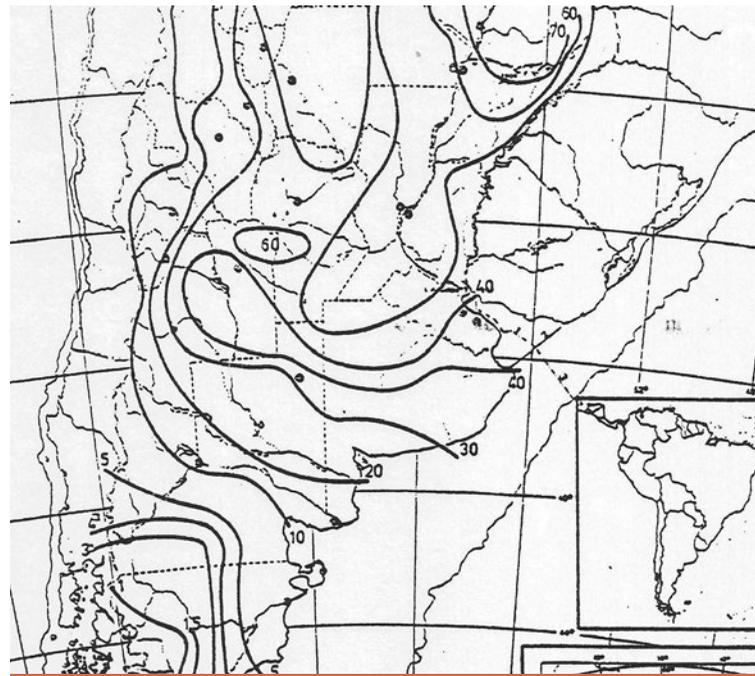


Figura. Zonas de sobretensiones atmosféricas

de situaciones en las que está presente, dados los efectos relacionados con la seguridad de las personas y dadas las diversas disposiciones que adoptan los sistemas eléctricos, sean de control, sean de fuerza motriz.

La electricidad estática es el resultado de la fricción de dos cuerpos, aun en distintos estados (sólido-líquido, líquido-líquido o sólido-sólido), y depende de la estructura atómica de estos. Las cargas se acumulan hasta que se produce una descarga disruptiva, la cual se materializa a través de un arco eléctrico que, en función de la atmósfera, podrá provocar una explosión.

La explosión requiere la elevación de la tensión de las partes en contacto y es lo que se podría catalogar como una "sobretensión temporaria".

Nota complementaria relativa a la electricidad estática

A los fines resaltar la importancia que tiene el tema dentro de lo que son los sistemas eléctri-



cos, agrego una referencia al Decreto 351/79, que reglamenta la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo 19.587 en su anexo VI, del capítulo 14, ítem 3.6: “En los locales donde sea posible evitar la generación y acumulación de cargas electrostáticas se adoptarán medidas de protección con el objeto de impedir la formación de campos eléctricos que al descargarse produzcan chispas capaces de originar incendios, explosiones y ocasionar accidentes a la personas por efectos secundarios”.

Sobretensiones por contacto físico con sistemas eléctricos de mayor tensión

La sobretensión por contacto físico se podría catalogar como efecto mecánico, ya que se trata del contacto que pueden hacer los conductores o cables de un sistema eléctrico de un determinado nivel de tensión con otro menor, o viceversa.

Las razones de esto, si bien desafortunadas, están relacionadas con la disposición que adoptan en el tendido los respectivos sistemas, sin dejar de tener en cuenta el entorno en el cual se puede producir.

Sobretensiones por resonancia

La sobretensión por resonancia es la llamada “resonancia eléctrica”. Cabe aclararlo porque es un fenómeno que se puede dar en otros sistemas que no sean eléctricos (mecánico, acústico, etc.).

El conocimiento y alcance de la resonancia se puede hacer mediante un estudio que se desarrolla con los conceptos y leyes de la electrotecnia. Puede alcanzar elevados grados de complejidad.

Sobretensiones por maniobras en los sistemas eléctricos

Las sobretensiones por maniobras pueden darse, tanto en los circuitos de baja tensión, como en los de media tensión, y son debido a maniobras en las líneas o circuitos principales, o bien cuando se hacen conexiones y desconexiones de cargas de elevada potencia.

Palabras finales

La reseña de los distintos tipos de orígenes de las sobretensiones pone en evidencia la complejidad de este tema. Los factores intervinientes tienen sus orígenes en fenómenos aleatorios (atmosféricos) o complejos (aplicación de la electrotecnia y matemáticas) lo cual hace que el desarrollo del tema propuesto exceda el propósito de esta serie de notas. Sin embargo, dada la importancia, continuaré con el desarrollo exponiendo aspectos prácticos a los que se deberán enfrentar los distintos actores vinculados a las instalaciones eléctricas (instaladores, idóneos, técnicos, etc.). ■

La reseña de los distintos tipos de orígenes de las sobretensiones pone en evidencia la complejidad de este tema.
