

Causas de las sobretensiones

Por la naturaleza de su origen existen dos formas de clasificar las sobretensiones:

SOBRETENSIONES POR DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS

Las tormentas eléctricas son acontecimientos muy habituales y peligrosos. Se estima que en nuestro planeta se producen simultáneamente unas 2000 tormentas y que cerca de 100 rayos descargan sobre la tierra cada segundo. En total, esto representa unas 4000 tormentas diarias y 9 millones de descargas atmosféricas cada día.

Al impactar, el rayo provoca un impulso de corriente que llega a alcanzar decenas de miles de amperios. Esta descarga genera una sobretensión en el sistema eléctrico que puede causar incendios, destrucción de maquinaria e incluso muertes de personas.

SOBRETENSIONES DE CONMUTACIÓN

Estas sobretensiones son generadas en la línea eléctrica, fundamentalmente debido a estos dos motivos:

- Conmutaciones de maquinaria de gran potencia:

Los motores eléctricos son cargas muy inductivas cuya conexión y desconexión provoca sobretensiones. Existen asimismo otros procesos capaces de producirlas, como por ejemplo el encendido y apagado del arco de soldadura.

- Maniobras y/o defectos en el suministro eléctrico:

En caso de cortocircuito en algún punto de la red, las protecciones de la compañía eléctrica responden abriendo el circuito y con subsiguientes intentos de reenganche por si fuera una falta transitoria, lo que genera las sobretensiones típicas de conexión de cargas inductivas.

Mecanismos de propagación

El mecanismo de propagación predominante de las sobretensiones de conmutación es por conducción, ya que se originan en las mismas redes de suministro eléctrico. Es en las descargas eléctricas atmosféricas donde se puede manifestar toda la gama de formas de propagación. Así pues, se diferencian los siguientes mecanismos:

SOBRETENSIONES CONDUCIDAS

El rayo puede impactar directamente en las líneas aéreas. La sobretensión se propaga y llega al usuario, derivándose a tierra a través de sus equipos y produciéndoles averías.

Un error bastante frecuente es pensar que las descargas incidentes en las líneas eléctricas de distribución (Media Tensión) no llegan a las de Baja Tensión debido al aislamiento galvánico proporcionado por el transformador existente. Esto es falso debido a que dicho aislamiento es efectivo a frecuencias nominales de la red, 50 Hz, mientras que para las formas de onda asimiladas al rayo el transformador permanece casi transparente, provocando poca atenuación.

SOBRETENSIONES INDUCIDAS

El campo electromagnético que provocan las descargas eléctricas induce corrientes transitorias en los objetos próximos, transmitiéndolas al interior de las instalaciones y dañando a los equipos.

SOBRETENSIONES CAPACITIVAS

Siempre existe un acoplamiento capacitivo, también llamado capacidad parásita, entre cualquier pareja de conductores.

Las sobretensiones capacitivas son más importantes cuanto mayor sea la rapidez de la forma de onda de tensión implicada.

AUMENTOS DEL POTENCIAL EN LAS TOMAS DE TIERRA

Este mecanismo es un caso particular de las sobretensiones conducidas antes mencionadas pero dada su elevada incidencia se van a resaltar dentro de un apartado propio.

Cuando un rayo se dispersa en tierra, la corriente de descarga puede elevar el potencial de tierra varios miles de voltios alrededor del punto de impacto en el terreno como consecuencia de la corriente que se dispersa.

Cualquier objeto sobre el terreno afectado adquirirá la tensión asociada durante ese instante, lo que puede originar una diferencia de tensión peligrosa respecto a otros puntos de la instalación. Hay que prestar especial atención a los elementos metálicos enterrados, como cañerías y tomas de tierra.

	SOBRETENSIÓN	INTENSIDAD
SOBRETENSIONES CONDUcidas	<ul style="list-style-type: none">• Hasta algunas decenas de kV	<ul style="list-style-type: none">• Impactos lejanos: hasta 1kA• Impactos cercanos: hasta algunos kA• Impactos directos: hasta decenas de kA
SOBRETENSIONES INDUCIDAS	<ul style="list-style-type: none">• Hasta algunos kV entre conductores que no sea tierra• Hasta algunas decenas de kV entre tierra y conductor	<ul style="list-style-type: none">• Hasta algunos kA• Hasta algunas decenas de kA
SOBRETENSIONES CAPACITIVAS	<ul style="list-style-type: none">• Hasta algunos kV entre conductores que no sea tierra• Hasta algunos kV entre tierra y conductor	<ul style="list-style-type: none">• Hasta algunos kA

En la tabla se representa para cada mecanismo de transmisión el valor típico correspondiente de sobretensión y sus corrientes asociadas.

