

## Criterios de selección de aisladores

Por: Ing. Adolfo León Cano Hencker

### Selección y aplicación

La selección y aplicación de los aisladores depende de las necesidades específicas de los sistemas en los que se pretende utilizarlos, y dependiendo del medio en el cual van a operar los aisladores, su adecuada elección permitirá asegurar un perfecto funcionamiento.

Entre las variables importantes a considerar en la selección y aplicación deben tenerse en cuenta: La importancia del área servida, el voltaje de operación, las zonas geográficas atravesadas por la línea, las cargas mecánicas estáticas y dinámicas, las condiciones de contaminación de la zona, las condiciones de humedad relativa del medio, el nivel de descargas atmosféricas o nivel isocerámico de la zona, el nivel de radio- ruido admitido en la zona donde se construirá la línea, etc.

Cada uno de estos factores se debe analizar cuidadosamente para lograr una acertada elección de los aisladores a utilizar, pues en muchos casos es importante, en vista de las características requeridas, tomar decisiones que produzcan resultados confiables y económicos a los sistemas.

### 1. Voltaje de operación

El voltaje de operación de los aisladores siempre es el voltaje de fase del sistema y con base en este valor, se pueden seleccionar los voltajes de flameo de baja frecuencia en húmedo.

### 2. Sobretensiones por operaciones internas

Si se tiene en cuenta que en las redes actuales las sobretensiones que se originan por operaciones internas de las mismas cuando más pueden llegar a 3.5 veces la tensión de servicio, una pieza cuyo voltaje de flameo en húmedo sea mayor de 4 veces la tensión de servicio (fase), garantizará que en condiciones de disturbios internos de la red no producirá flameo.

### 3. Sobretensiones de origen externo provenientes de descargas atmosféricas

Fuera de los disturbios debidos a las operaciones normales, la línea está sometida a las sobretensiones de origen externo provenientes de las descargas atmosféricas, bien sea en forma directa o por inducción.

La instalación de cables de guarda en las líneas de transmisión, ha producido un medio excelente de protección contra descargas atmosféricas directas en los conductores que, si bien no se eliminan por completo, se reducen en forma considerable.

La magnitud de las sobretensiones externas a que estará sometido el aislamiento, depende de la rapidez con que las estructuras de las torres o las puestas a tierra, sean capaces de evacuar la inyección de corriente que originan las ondas de impulso de las descargas atmosféricas. La capacidad de las estructuras para llevar a cabo esta función depende, desde luego, de varios factores tales como la resistencia de dispersión, el medio de conexión a tierra, etc. A este respecto y en el cálculo del aislamiento, es necesario tener en cuenta los datos del nivel isocerámico de la zona correspondiente, datos que reflejan con un buen grado de aproximación el número de descargas atmosféricas que se puede esperar afecten la línea en un determinado período ( ej: un año).

Se determina el nivel de aislamiento de la línea y se investiga, de acuerdo con sus características, la corriente que produciría (en una descarga), la sollicitación de voltaje predeterminada.

Luego se investiga en registros estadísticos existentes, la probabilidad de que una descarga atmosférica exceda del valor en amperios calculado. El valor de esta probabilidad y el valor de la probabilidad de que la línea sea alcanzada por una descarga directa, pueden dar una base confiable para decidir la ventaja del nivel de aislamiento escogido. Ver boletines técnicos GAMMA No. 4, 6, 7, 9, 10 y 13.

### 4. Zonas geográficas – Altura sobre el nivel del mar

Con especial cuidado se debe estudiar la zona geográfica que va a atravesar la línea bajo diseño, pues la altura sobre el nivel del mar afecta los valores de voltaje de flameo de los aisladores, en virtud de que la reducción de la presión atmosférica hace más propicias las condiciones de ionización del aire.

Para la corrección de los valores de flameo por efecto de la altura, deben consultarse los factores de corrección en las normas ANSI C29.1 e IEEE standard 4. Ver boletines técnicos GAMMA No. 6 y 7.

### 5. Cargas mecánicas estáticas y dinámicas

Cada tipo de aislador posee una resistencia mecánica normalizada y para la cual ha sido diseñado. Es importante tener en cuenta que las piezas deben solicitarse con un factor de seguridad desde el punto de vista de esfuerzos mecánicos estáticos y dinámicos, si se quiere lograr un perfecto comportamiento de las mismas. En aisladores de suspensión este valor mecánico se refiere al valor de resistencia electromecánica combinada y en aisladores tipo espiga y tipo Line Post se refiere a su resistencia mecánica al cantilever ( en Voladizo).

## 6 Condiciones de contaminación atmosférica

Cuando las líneas deban cruzar zonas donde las condiciones de contaminación sean un factor de peso en las consideraciones del aislamiento, debe estudiarse la posibilidad de sobreaislar la línea o utilizar aisladores con diseños especiales anti-contaminación o bien aisladores con esmaltes de resistencia graduada (esmaltes RG). En cualquiera de los casos debe hacerse un serio estudio económico que justifique la elección final. Ver norma IEC 815 ( boletines Gamma No. 35 y 36) y boletines GAMMA No. 5 y No. 17.

## 7. Niveles de radio-ruido

El nivel de radio-ruido admitido tiene cada vez mas condiciones y es motivo de mayor cuidado por la importancia que están adquiriendo las comunicaciones y su recepción en condiciones óptimas. Los aisladores que mayor cuidado requieren para su selección, desde este punto de vista, son los aisladores tipo espiga de media y alta tensión. Es recomendable en este caso, y cuando el nivel de ruido lo requiera, utilizar aisladores cubiertos con esmaltes semiconductores, RF (Radio Freed), que reducen considerablemente los niveles de radio-interferencia y minimizan las pérdidas de energía. Ver boletín Gamma No. 34.

## Bibliografía anunciada

Los boletines de GAMMA mencionados corresponden a los siguientes:

Boletín No.4 Gamma:” Características de las descargas atmosféricas y su efecto sobre las líneas de transmisión”.

Boletín No. 5 Gamma: “Consideraciones en la selección de aisladores bajo condiciones de contaminación atmosférica”.

Boletines No. 6 y No. 7 Gamma: “Una metodología para el diseño del aislamiento en una línea de transmisión”. Parte I y Parte II.

Boletines No. 9 y No. 10: “Método simplificado de los dos puntos para evaluar el comportamiento de una línea de transmisión”. Parte 1 y Parte 2.

Boletín No. 11: “Estudio de parámetros de diseño en líneas de transmisión por medio de modelos”.

Boletín No. 13: “Consideraciones sobre el comportamiento de las líneas de distribución ante descargas atmosféricas”.

Boletín No. 15: “Puestas a tierra de líneas de transmisión”.

Boletín No. 17: “Diseño del aislamiento bajo contaminación del segundo circuito de interconexión a 500 kV, del sistema central Colombiano en la costa Atlántica”.

Boletín No. 20: “Determinación de la longitud de líneas de transmisión”.

Boletín No. 34: “Esmalte semiconductor para aisladores de baja, media y alta tensión”.

Boletín No. 35: “Guía para la selección de aisladores bajo condiciones de contaminación – Primera parte”.

Boletín No. 36: “Guía para la selección de aisladores bajo condiciones de contaminación – Segunda parte”.

---

Si desea cambiar su dirección electrónica, suscribir a un colega, solicitar ediciones anteriores o borrarse de la lista de distribución, envíenos un mensaje a: [carango@gamma.com.co](mailto:carango@gamma.com.co)  
Atn. Ing. Claudia Arango Botero.

Visítenos en nuestra página Web: <http://www.gamma.com.co> o [www.corona.com.co](http://www.corona.com.co)