

Guía para la aplicación de aisladores de porcelana tipo suspensión

Introducción

Este documento es una guía para los usuarios en la aplicación correcta de aisladores de porcelana tipo suspensión. Se intenta además, señalar los medios con los cuales las líneas eléctricas, que utilizan los aisladores de suspensión, pueden proporcionar un mayor grado de confiabilidad.

La discusión está encaminada a proporcionar las pautas para el uso adecuado de los aisladores y sugerir algunas precauciones contra el uso incorrecto, que pueden no ser suficientemente claras para el usuario. Se hace énfasis en que estas son unas pautas generales y que cualquier consulta adicional se haga entre el usuario y el fabricante. Los aisladores de suspensión permiten obtener un alto grado de confiabilidad.

Sin embargo, puesto que los aisladores son tanto, miembros estructurales como aparatos eléctricos, es igualmente importante que sean utilizados, manejados, almacenados, aplicados, instalados y conservados apropiadamente.

Esperamos que las siguientes instrucciones sean de utilidad para el usuario:

1. Como conocimiento de las limitaciones de los aisladores.
2. Para dar una interpretación adicional de las normas **ANSI C29.2 – 1992 (American National Standard)**.
3. Para especificar el aislador correcto para el servicio requerido.

1. Materiales

Los aisladores de suspensión están fabricados de materiales cerámicos y de componentes metálicos ensamblados con cemento Pórtland. Los materiales cerámicos y el cemento son duros y no dúctiles y los componentes metálicos se recubren generalmente con una capa gruesa de zinc. Sin embargo, pueden ocurrir daños por fragmentación, abrasión y corrosión.

A. Fragmentación

Los aisladores modernos tienen un alto grado de resistencia al impacto, pero el material cerámico se puede fracturar si no se maneja cuidadosamente.

Cuando se presenta rotura en alguna parte visible de la porcelana, el aislador deberá reemplazarse.

Pequeñas fragmentaciones, aún superficiales, podrían no afectar inmediatamente el funcionamiento del aislador, pero es un riesgo, puesto que estas grietas pueden afectar eventualmente las características eléctricas y mecánicas del aislador. Como una medida de precaución se sugiere no utilizar aisladores que presenten un mínimo daño.

b. Abrasión

La excesiva abrasión de la capa de esmalte, causa asperezas en la superficie y reduce la capacidad de autolimpieza del aislador para eliminar contaminantes. Si la abrasión es excesiva y se elimina la capa de esmalte podría resultar con una disminución de la resistencia mecánica.

Una excesiva abrasión sobre la capa de zinc, deja la base metálica expuesta a la corrosión.

C. Corrosión

Las atmósferas corrosivas pueden deteriorar la porcelana y el metal. Se recomienda discutir con el fabricante las aplicaciones en tales atmósferas corrosivas.

2. Manejo

Los aisladores de suspensión están sujetos a una gran cantidad de procedimientos de manejo desde su embarque inicial hasta su instalación en líneas eléctricas. Por lo tanto, se deben tener en cuenta las siguientes precauciones:

- 2.1 Los aisladores tomados de cajas que han sido dañadas, deben ser inspeccionados y chequeados antes de su instalación.
- 2.2 Los aisladores no deben ser arrojados o tirados durante el tiempo que estén en sus cajas, ni después de haber sido desempacados. Los aisladores que se han caído deben ser inspeccionados antes de su instalación.
- 2.3 Las cadenas de aisladores no deben doblarse, porque se puede deformar el perno metálico, la chaveta metálica en la campana, o dañar el material cerámico. Tales daños, si no se logran detectar, pueden causar posteriormente fallas eléctricas o mecánicas. En el caso de los aisladores tipo cuenca y bola, el doblar las cadenas puede causar aplastamientos o torceduras en los extremos de la chaveta, dando como resultado la pérdida del sistema de bloqueo.
- 2.4 Las cadenas de aisladores no deben ser utilizadas como escaleras. Los aisladores no están diseñados para soportar cargas mecánicas sobre la porcelana y pueden romperse causando daños al operario de la línea.

3. Instalación

A. Acople y desacople

Cuando los aisladores se van a acoplar, se deben tomar precauciones para asegurar que el acople se haga correctamente.

Las conexiones cuenca y bola están aseguradas por una chaveta. Para acoplar la bola en la cuenca, la chaveta deberá ser halada, o empujada desde la abertura de la cuenca hasta que los terminales abiertos de la chaveta toquen la parte trasera de la cuenca. Cuando la chaveta está en posición, la bola del aislador podrá acoplarse con la cuenca del próximo aislador. Luego la chaveta debe ser empujada hacia la abertura de la cuenca, teniendo presente que los terminales abiertos de la chaveta estén debajo de la bola del aislador acoplado.

Se debe tener cuidado de mover la chaveta lo suficiente para que la protuberancia de la chaveta pase a través de la pared de la campana, generando así un bloqueo positivo.

El desacople de los aisladores requiere de un procedimiento inverso y deberá efectuarse con los dispositivos adecuados para dicho propósito.

Para el acople de aisladores tipo clevis, la chaveta debe ajustarse adecuadamente. En el caso de la chaveta resortada, la protuberancia debe pasar a través del orificio del pasador y después bloquearse. En el caso de chavetas rectas, que no tienen protuberancias, la abertura de los terminales deberá ser la adecuada, para evitar la salida de la chaveta a través de la salida del pasador.

b. Chavetas y pasadores

Cuando se reacoplan aisladores que han estado en servicio, **todas las chavetas defectuosas deberán ser reemplazadas**. Las chavetas recortadas con protuberancias que no estén dañadas podrán ser reutilizadas, pero las chavetas rectas no.

C. Doblamiento de cadenas de aisladores

Los aisladores de suspensión están diseñados únicamente para soportar cargas mecánicas a la tensión y se debe evitar someter la cadena de aisladores a esfuerzos de flexión o cantiliver (en voladizo).

4. Características

Las características mecánicas y eléctricas de los aisladores de suspensión son asignadas por el fabricante. Estas no son valores mínimos. La demostración para que el aislador reúna sus características está basada en criterios estadísticos, como lo definen las normas ANSI C29.1 y C29.2 (American National Standard Institute) y en mediciones efectuadas en condiciones de prueba especificadas.

A. Características de flameo

Las características de flameo corresponden al promedio de los valores de flameo esperados, bajo condiciones específicas de prueba de separación y montaje, sobre aisladores nuevos y limpios. Las condiciones atmosféricas prevalecientes en el momento de la prueba no son controladas y a pesar de aplicar factores de corrección por humedad relativa y densidad del aire, estos factores no generan un número exacto. Puede esperarse que diferentes condiciones atmosféricas den diferentes resultados de prueba. Como es el caso para cualquier valor promedio, puede esperarse que la mitad de los valores estén por debajo del valor promedio.

B. Característica de distancia de fuga y de distancia de arco

Los valores de distancia de fuga y distancia de arco son valores nominales promedio y varían dentro de la tolerancia del fabricante que, para la mayoría de ellos es el 3%.

C. Características de resistencia eléctrica y mecánica última

El valor de resistencia eléctrica y mecánica asignado a los aisladores de suspensión se refiere a la resistencia última y no a la prueba mecánica de rutina (prueba de tensión). Puesto que la resistencia última puede medirse solamente por pruebas destructivas, la probabilidad que cualquier unidad caiga por debajo de los valores de resistencia eléctrica y mecánica especificados, se estima en base al

control estadístico de calidad exigido por el American National Standard C29.1-1988 y C29.2-1992.

El análisis estadístico de los datos de prueba obtenidos de una muestra representativa de un lote, demostrará si el lote cumple o no los valores especificados.

D. Prueba mecánica de rutina (prueba de tensión)

El valor de tensión en la prueba mecánica de rutina es soportado para cada aislador durante un período de tiempo especificado en la norma ANSI C29.1 – 1988.

El valor marcado en cada aislador, seguido de la palabra prueba (TEST), indica el valor de la tensión aplicado en la prueba mecánica de rutina.

El valor especificado de resistencia combinada eléctrica y mecánica aparecerá seguido de las letras M y E (Mecánico y Eléctrico).

5. Carga mecánica

Los aisladores son utilizados a la tensión como miembros estructurales. Es muy importante que exista un entendimiento claro respecto a los tipos y magnitudes de cargas mecánicas y los factores de seguridad que se deben aplicar en el uso de los aisladores.

El usuario debe considerar en su diseño los siguientes factores, teniendo en cuenta tanto condiciones de construcción, como de operación.

A. Carga máxima

Se recomienda que la **máxima carga combinada** no exceda el valor de la prueba mecánica de rutina, con el fin de evitar el riesgo de fallas. La máxima carga combinada incluye cargas estáticas y dinámicas durante la construcción y mantenimiento, e igualmente durante la operación.

1. **Carga estática:** Las posibles fuentes de cargas estáticas deberán incluirse en los estudios de la línea para cada aplicación específica.

Estos incluyen: Tensión de línea, hielo, vientos, efectos de temperatura, peso de los aisladores y herrajes, mantenimiento, etc.

2. **Carga dinámica:** Todas las fuentes previstas de cargas mecánicas deberán incluirse en los estudios de la línea para cada aplicación específica. Estas cargas mecánicas incluyen entre otras: choques, impacto y vibración.

B. Construcción y mantenimiento

Debe tenerse mucho cuidado que la tensión de la línea no exceda el valor de la tensión de la prueba mecánica de

rutina durante la construcción y el mantenimiento de la línea.

Deben evitarse esfuerzos de flexión y/o cantiliver, e igualmente esfuerzos de torsión en aisladores tipo clevis.

6. Limitaciones de servicio

Las siguientes son algunas de las limitaciones que deben considerarse:

A. Alta Frecuencia

Los aisladores de suspensión están diseñados para su utilización a frecuencia industrial y pueden ser inadecuados para su uso a altas frecuencias debido al incremento de pérdidas de potencia y calentamiento interno.

B. Temperaturas Extremas

Temperaturas extremas pueden causar una disminución en la resistencia mecánica y/o eléctrica de los aisladores.

Se requieren factores de seguridad adicionales cuando los aisladores son usados a temperaturas por encima de 150°F (66°C), o menores que -40°F (-4°C).

C. Vibración

La vibración puede causar fatiga en los componentes metálicos del aislador, específicamente en la bola del perno de un aislador tipo cuenca bola.

D. Corrosión

Las atmósferas corrosivas causan deterioro y por ende, una reducción en la vida de los aisladores. Los aisladores que estén expuestos a tales atmósferas deberán ser inspeccionados frecuentemente.

7. Aisladores dañados

Cuando se presente un daño mayor en un sistema de transmisión, se recomienda reemplazar los aisladores en el área local del daño, bien sea que presenten o no daños visibles. Por ejemplo, en el caso de que un huracán o un tornado dañaran una torre, los aisladores que hubiera en ella deben ser reemplazados, y considerar el posible cambio de los aisladores en torres adyacentes.

En aquellos casos en los cuales una cadena de aisladores haya sufrido daños, tal como una excesiva corriente de fuga, se recomienda que el usuario reemplace todos los aisladores de la cadena y no aquellos aparentemente afectados. Sin embargo, se podrían efectuar pruebas mecánicas y/o eléctricas para comprobar las características de los aisladores aparentemente no afectados.

Versión al español del ingeniero Adolfo León
Cano Hencker

Tomado de:

- Authorized engineering information NEMA publication no hv 2 -1974
- Engineering and safety regulations dept.
- National electric manufacturers association 155 east 44th street, New York

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

Atn Ing. Claudia Arango Botero.

Visítenos en nuestra página Web:

<http://www.gamma.com.co> o www.corona.com.co