

RESOLVER EL COMPROMISO DE LOS MÉTODOS DE INSTALACIÓN DE LOS PARARRAYOS

Mark Stavnes, Director de Desarrollo de Productos,
S&C Electric Company



INTRODUCCIÓN

Proteger los activos del sistema de distribución es clave para mantener la confiabilidad y resiliencia de la alimentación. Utilizados habitualmente a lo largo de las redes de distribución de las compañías eléctricas, los pararrayos son dispositivos pequeños y ligeros diseñados para proteger los equipos de eventos de sobretensión transitoria, como la caída de rayos, el seccionamiento de bancos de capacitores y el seccionamiento con cargas industriales.

Uno de los lugares donde se instalan los pararrayos es encima de los transformadores de distribución aérea, donde derivan la energía de eventos por sobretensiones a

una conexión a tierra. Hay dos métodos de instalación de pararrayos, cada uno con sus ventajas e inconvenientes. Dependiendo del método de instalación, los pararrayos pueden provocar cortes innecesarios en el borde de la red o, cuando llegan al final de su vida útil, pueden hacer que todo un ramal se quede sin alimentación.

Ambos métodos pueden provocar interrupciones innecesarias del sistema que resultan costosas para las empresas de servicios públicos y frustrantes para los clientes. A medida que aumente la intensidad de las tormentas y más gente trabaje desde casa, estos problemas se acentuarán.

MÉTODOS DE INSTALACIÓN DE LOS PARARRAYOS: VENTAJAS E INCONVENIENTES

Un método de instalación típico consiste en conectar los pararrayos directamente al transformador, lo que proporciona al tanque del transformador una mayor protección contra las sobretensiones transitorias. Sin embargo, este método de instalación expone el fusible del transformador de distribución aérea a sobretensiones repetidas. Con el tiempo, los daños repetidos debilitan el eslabón fusible y desplazan la curva característica tiempo-corriente (TCC) hacia la izquierda, provocando escapes. Estas interrupciones innecesarias pueden perjudicar la satisfacción general de los clientes que esperan una alimentación confiable.

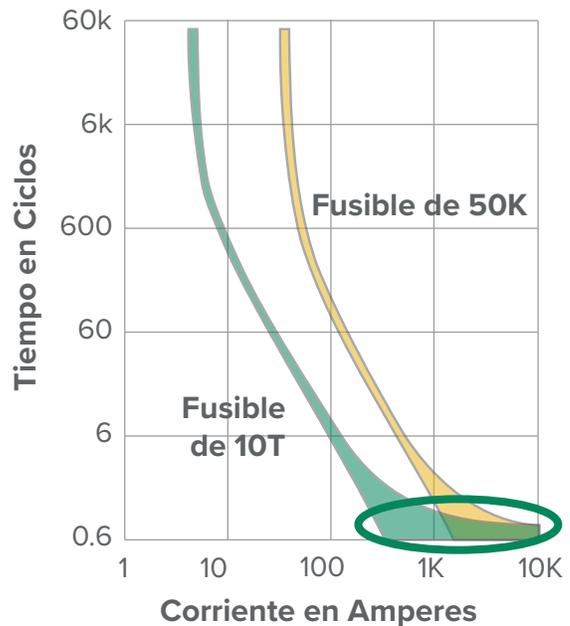
El método alternativo consiste en instalar los pararrayos aguas arriba del fusible. Al hacerlo, la corriente de sobretensión pasa a través de los pararrayos, evitando que la tensión transitoria viaje a través del fusible y cause escapes. Sin embargo, la impedancia añadida entre los pararrayos y el transformador reduce la eficacia del pararrayos y deja al transformador expuesto a sobretensiones de tensión más altas que acortan su vida útil. Los servicios públicos incurren en mayores costos de operación y mantenimiento (O&M) para reparar o reemplazar los equipos dañados.

Ninguno de los dos métodos resuelve las interrupciones que se producen cuando los pararrayos llegan al final de su vida útil. Tales sucesos provocan un evento de alta corriente y crean una falla franca en el sitio del transformador.

El sistema responde de una o dos maneras, en función de la colocación de los pararrayos. Cuando los pararrayos están conectados al tanque del transformador, la corriente de falla fluye a través del fusible del transformador y dará como resultado una operación del fusible. Una cuadrilla de línea debe reemplazar el fusible para restablecer la alimentación en el lugar de la interrupción.

Debido a las limitaciones de coordinación de las TCC a niveles de corriente muy altas, múltiples fusibles en serie pueden funcionar en el mismo semiciclo (sobredisparo), lo que provoca que todo el ramal pierda alimentación y provoque una interrupción sostenida para un número considerable de clientes. Ver **Figura 1**. Para restablecer la alimentación, las compañías eléctricas deben enviar cuadrillas a múltiples ubicaciones con fusibles quemados, lo que aumenta aún más los costos de operación y mantenimiento.

FIGURA 1. La coordinación estándar de los fusibles puede provocar sobredisparos en fallas de corriente alta.



Cuando los pararrayos se montan aguas arriba del fusible del transformador, esta corriente de falla alta, sobrepasa el fusible del transformador y es vista por el siguiente dispositivo de protección aguas arriba. Tanto si se trata de un fusible en el ramal o de un fusible en el subramal, puede producirse un sobredisparo que provoque una interrupción continua en todo el ramal.

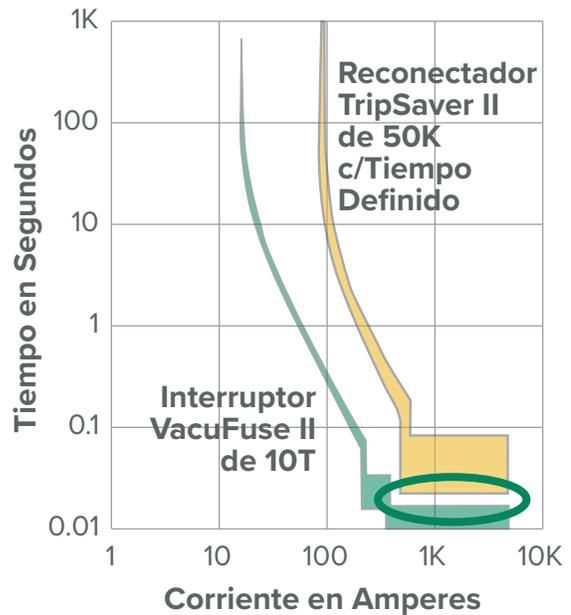
PROTECCIÓN AVANZADA: BENEFICIOS TRANSFORMADORES PARA EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS Y CLIENTES

Los Interruptores de Restablecimiento VacuFuse® II solucionan los inconvenientes de los dos métodos de instalación de los pararrayos sustituyendo el fusible del transformador. El interruptor VacuFuse II comprueba las fallas y puede restablecerse automáticamente, evitando que los eventos transitorios se conviertan en interrupciones sostenidas.

A diferencia de los fusibles, el interruptor VacuFuse II posee curvas TCC digitales que no se ven afectadas por la corriente de sobretensión repetida, eliminando los escapes. Esto permite a las compañías eléctricas instalar los pararrayos directamente en el tanque del transformador. Estas ventajas combinadas proporcionan una protección óptima contra sobrecorrientes y sobretensiones, y se traducen en menos interrupciones sostenidas y una mayor satisfacción del cliente.

Además, el interruptor VacuFuse II trabaja en conjunto con un Reconectador Montado en Cortacircuito TripSaver® II de aguas arriba, otro dispositivo de comprobación de fallas, para resolver las interrupciones extendidas en los ramales causadas cuando los pararrayos llegan al final de su vida útil. Los elementos de tiempo definido del Reconectador TripSaver II pueden coordinarse perfectamente con los elementos de tiempo definido del interruptor VacuFuse II y con el despeje de un solo ciclo. Ver **Figura 2**.

FIGURA 2. La capacidad de coordinación precisa de las TCC elimina los sobredisparos.



La precisa capacidad de coordinación de las TCC de los dos dispositivos elimina los sobredisparos y evita que todo el ramal se quede sin alimentación innecesariamente. En consecuencia, las compañías eléctricas ahorran en costos de operación y mantenimiento al evitar un desplazamiento prolongado de los camiones con cuadrillas en el que las cuadrillas de línea deben viajar a varias ubicaciones para restablecer la alimentación.

CONCLUSIÓN

Las empresas de servicios públicos pueden resolver los incidentes relacionados con los pararrayos incorporando múltiples niveles de dispositivos avanzados para la protección en los ramales, lo que aumenta la confiabilidad y resiliencia en todo el sistema de distribución. Esto también permite colocar los pararrayos directamente en el tanque del transformador, proporcionando la mejor protección contra sobrecorriente y sobretensión para los transformadores de distribución y mejorando la satisfacción del cliente con menos interrupciones sostenidas en general.

