

LINEAS DE TRANSMISION Y DISTRIBUCION DESCARGADORES

PARTE 2

Por:

Ing. Gregor Rojas
GERENTE NACIONAL
MERCADEO Y VENTAS
División materiales eléctricos

1. Generalidades.

De acuerdo con las normativas de IEEE Std 1410 y la IEEE 1243 la instalación de descargadores de sobrevoltaje en cada fase de cada torre de una línea blindada dará como resultado cero descargas disruptivas inducidas por descargas atmosféricas en los aisladores.

Esta es esencialmente una línea a prueba de descargas atmosféricas, no obstante, los diseñadores de líneas de transmisión no han adoptado esta estrategia para mejorar el rendimiento de la línea por numerosas razones.

La razón más citada para no aplicar pararrayos en las líneas de transmisión para la protección contra rayos es que los propios pararrayos son un factor potencial de reducción de la confiabilidad y requerirían demasiado mantenimiento.

El descargador de línea dominante que se ha utilizado durante los últimos 20 años es el descargador de línea sin separación que ha demostrado que esto no es una preocupación real.

El NGLA es de hecho altamente confiable y solo ocasionalmente ha fallado. A pesar de esto, está claro que es necesario otro enfoque del concepto a prueba de rayos para reducir las preocupaciones de los diseñadores de línea.

Con ese fin, el EGLA y sus características únicas se analizan en detalle en este boletín técnico en un esfuerzo por aumentar el nivel de confianza en la protección de línea con descargadores.

Es importante haber visto los boletines técnicos N° 84 sobre puesta a tierra de líneas de transmisión y los subsiguientes 85 y 86 donde tratamos aspectos básicos y las aplicaciones para un mejor desenvolvimiento de las líneas de transmisión, así mismo, el boletín técnico N° 92 sobre descargadores.

2. Tipos de descargadores.

Actualmente, las normas IEC 60099-4 o IEEE C62.11 que rigen las aplicaciones de los descargadores NGLA no establecen una distinción clara entre los descargadores de línea y los descargadores de clase de estación en términos de requisitos de manejo de energía y consideraciones mecánicas.

Tampoco existe todavía una normativa IEEE que aborde los descargadores EGLA. Además, la última norma IEC 60099-8 establece que EGLA tiene dos clasificaciones energéticas, no obstante, ninguna de las cuales es suficiente para definir claramente el rendimiento energético.

Se espera que estos problemas se resuelvan con el lanzamiento de la norma IEC 60099-11 que cubrirá las aplicaciones tanto de EGLA como de NGLA.

Tenga presente que el Código Eléctrico Nacional define los descargadores o apartarrayos como un dispositivo de protección para limitar sobretensiones descargándolas o desviando el incremento de corriente y también evita que el flujo de la corriente residual mientras que son capaces de repetir estas funciones.

El descargador se conecta entre línea y tierra, consiste básicamente de elementos resistores en serie con gaps o explosores.

Los descargadores son dispositivos que se encuentran conectados permanentemente en el sistema, operan cuando se presenta un sobrevoltaje de determinada magnitud,

descargando la corriente a tierra. Su principio general de operación se basa en la formación de un arco eléctrico entre dos explosores cuya operación está determinada de antemano de acuerdo a la tensión a la que va a operar.

Los descargadores de línea son una opción eficaz y económica para proteger las líneas de transmisión nuevas y existentes contra los sobrevoltajes ocasionadas por descargas atmosféricas con el fin de aumentar la confiabilidad de la red y la disponibilidad de las líneas de transmisión.

Los descargadores de línea son adecuados especialmente para tramos de línea con baja impedancia de puesta a tierra de las torres de línea de transmisión, áreas con alta actividad de descargas atmosféricas, líneas de transmisión sin protección de cable blindado y para líneas de transmisión con una demanda muy alta de su disponibilidad.

Los elementos resistores ofrecen una resistencia no lineal, de manera tal que para voltajes a la frecuencia normal del sistema la resistencia es alta y para descargar corrientes la resistencia es baja.

Originalmente, había tres tipos de descargadores también llamados apartarrayos y son:

2.1 Tipo expulsión o autovalvular.

Estos descargadores de tipo autovalvular consiste de varias chapas de explosores conectados en serie por medio de resistencias variables cuya función es dar una operación más sensible y precisa.

Estos elementos están contenidos en porcelana y al recinto se le llena con un gas inerte como el nitrógeno. Se emplea en los sistemas que operan a grandes voltaje debido a que representan una gran seguridad de operación. En la figura 1 se puede apreciar este tipo de descargador.



Figura 1 Descargador tipo autovalvular

2.2 Tipo resistencia no lineal con separadores

El descargador de resistencia variable actualmente es de silicón con separadores de carburo, su principio de operación se basa en dos explosores, conectados en serie a una resistencia variable.

Se utiliza en media tensión y tiene mucha aceptación en el sistema de distribución.

2.3 Tipo oxido de metal sin separadores.

El explosor o unidad de gap consiste de dos tiras o cintas separadas dentro de un contenedor de cerámica lleno con nitrógeno y sellado. En la figura 2 se puede apreciar este tipo de descargador.



Figura 2. Descargador oxido de metal sin separadores

Normalmente se instala un contador de descargas entre la terminal de tierra del descargador y la tierra de la instalación.

De los tres tipos mencionados anteriormente, los de tipo expulsión ya no están en uso. El tipo de resistencia no lineal con separaciones se utilizó hasta mediados de la década de los años 1970 y actualmente están siendo eliminados.

El tipo convencional con discos o bloques de silicón-carburo se siguen utilizando y los de óxido de metal sin separaciones son los más utilizados hoy en día.

3. Clasificaciones

Hay cuatro clasificaciones de los descargadores o apartarrayos que son:

- Clase estación.
- Clase intermedia
- Clase distribución
- Clase secundario

3.1 Clase estación.

Estos pararrayos están diseñados para la protección de los equipos que pueden estar expuestos a la energía significativa debido a la apertura-cierre de las líneas eléctricas y en los lugares donde está disponible corriente de falla de gran magnitud .

Generalmente estos descargadores de sobrevoltaje se instalan en los extremos de una línea de transmisión, es decir a la salida de la subestación y a la llegada de la subestación.

Tienen un rendimiento eléctrico superior porque sus capacidades de absorción de energía son mayores, las tensiones de descarga (niveles de protecciones) son más bajos y el alivio de la presión es mayor.

El valor del equipo protegido y la importancia de la continuidad del servicio en general, justifican el uso de descargadores clase estación a través de

su rango de tensión. En la figura 3 se puede apreciar este tipo de descargador.

Los supresores de clase de estación ofrecen los mejores voltajes de descarga de todos los supresores, proporcionan capacidades de manejo de alta energía, tienen la capacidad de resistencia a una corriente de falla más alta y están disponibles en capacidades desde 3 hasta 684 kV.

Los supresores de clase de estación tienen diferentes resistencias de voladizo para las aplicaciones más exigentes.



Figura 3. Descargadores clase estación

3.1.1 Protección descargadores subestación.

La instalación de los descargadores se debe a la necesidad que presentan los equipos o partes de la instalación una subestación de estar protegidos contra sobrevoltajes.

Por lo general el uso de descargadores se necesita en las subestaciones para proteger equipos en sistemas de AC, como lo son: transformadores, reactores, entradas a las subestaciones en los alimentadores de las líneas, bancos de capacitores, máquinas eléctricas generadores, o en sistemas de DC tales como: válvulas del sistema de rectificación, entradas de líneas, filtros de los reactores, reactores de amortiguamiento, puentes de rectificación, etc.

Para la selección de un descargador se consideran algunos valores como básicos, estos se refieren a los voltajes y corrientes de descarga, en la tabla 1 a continuación se puede apreciar un resumen de estas características.

TABLA 1 Características a considerar	
Voltajes en el sistema	En el descargador
Voltaje máximo en el sistema a 60 Hz	Voltaje máximo de operación continua
Voltaje transitorio de frente rápido debido a descarga atmosférica	Voltaje transitorio de frente rápido
Voltaje transitorio de frente lento debido a maniobra	Energía
Corriente de descarga 8/20 μ seg	Sobrepresión

En la figura 4 se puede apreciar la curva del aislamiento y de igual forma, la curva del descargador, lo que determina el límite crítico de la voltaje resistente del aislamiento es una curva voltaje-tiempo, cualquier valor de voltaje por encima de esta curva produce falla, cualquier valor por debajo de esta curva, pero en las inmediaciones tendrá una cierta probabilidad de falla.

La función del descargar es la de reducir esta cierta probabilidad de falla mediante lo que se conoce como el margen de protección que lo determina la curva Voltaje-tiempo del descargador.

Existe un valor de norma recomendado para el margen de protección, expresado como un porcentaje mínimo con respecto al aislamiento a proteger y está en el orden del 20%.

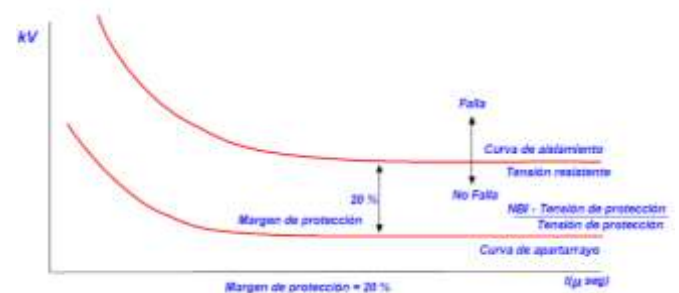


Figura 4. Curva de aislamiento

3.2 Clase intermedia.

Estos descargadores están diseñados para proporcionar protección económica y fiable de los equipos eléctricos de media tensión. En la figura 5 se puede apreciar este tipo de descargador.



Figura 5. descargador clase intermedia

Los descargadores clase intermedia son una excelente opción para la protección de transformadores tipo seco, para su uso en la apertura-cierre y seccionamiento de equipos y para la protección de los cables URD.

Tenga presente que los cables monopolares URD son usados para la distribución de energía eléctrica de media tensión, instalados en ductos subterráneos, bandejas portacables o enterrados directamente.

Las aplicaciones tradicionales incluyen la protección de equipos en el rango de 1 a 20 MVA para las subestaciones y máquinas rotativas.

Los supresores intermedios ofrecen mejores voltajes de descarga, tienen una alta capacidad de resistencia de corriente de falla y están disponibles en capacidades que van desde 3 hasta 120 kV.

3.3 Clase distribución (trabajo pesado, normal, y ligero).

Estos descargadores se utilizan con frecuencia para pequeños transformadores enfriados por aceite y tipo seco menores a los 1000 kVA. De igual forma, se pueden emplear si están disponibles en el voltaje adecuado, para su aplicación en las terminales de máquinas rotativas por debajo de 1000 kVA.

El descargador o apartarrayos tipo distribución se utiliza a menudo en líneas expuestas que están directamente conectados a las máquinas rotativas. La clase de distribución tiene varias clasificaciones de clase: pesado, normal y ligero, que dependen de la exigencia de la prueba.

Los descargadores del tipo clase pesado son más duraderos y con características de menores niveles de protección.

Tenga presente que los descargadores con clase de distribución, anteriormente se les denominaba descargadores clase 1, se puede utilizar en las subestaciones donde la corriente de falla está por debajo de los 20 kA.

El voltaje residual del descargador con clase de distribución a menudo puede satisfacer los requisitos de desempeño de la estación. En la

figura 6 se puede apreciar este tipo de descargador.



Figura 6. Descargador de distribución

Los descargadores de tipo distribución tienen una capacidad desde 1 hasta 36 kV. Dentro de esta clase de distribución, hay supresores de servicio ligero, servicio normal y servicio pesado.

Estos descargadores de distribución también se pueden utilizar en transformadores como supresores de bajo nivel de aceite, supresores montados en cubículos.

Los supresores de servicio normal se utilizan en aplicaciones de bajo nivel de descargas atmosféricas, los supresores de servicio pesado se utilizan en aplicaciones de alto nivel de descargas atmosféricas, los supresores de postes se utilizan donde la línea de distribución va de lo aéreo a lo subterráneo y el supresor se puede utilizar para todas las aplicaciones aéreas.

Un supresor de postes se utiliza para limitar el sobrevoltaje observado por el cable subterráneo y el equipo. Un supresor de punto abierto evitará la reflexión del sobrevoltaje o la duplicación del voltaje.

3.4 Clase secundario (para tensiones de 999V o menos).

Los descargadores secundarios son supresores con capacidad por debajo de 1000 V. Los

disipadores secundarios se utilizan para proteger contra sobrevoltajes secundarios.

Las tasas de falla de los transformadores oscilan entre 0,4 y 1 %. El 50 y 70 % de todas las fallas de los transformadores se deben a sobrevoltajes del lado de baja o secundario.

La protección secundaria contra sobrevoltajes en el hogar o en la entrada de servicio causará un sobrevoltaje adicional al transformador de servicio.

Cuando se utiliza un disipador secundario, las tasas de falla del transformador pueden reducirse significativamente en un orden de magnitud.

4. Otras clasificaciones

La última edición de la norma IEC 60099-4 ahora se refiere a los descargadores previamente denominados de clase 2, 3 y 4 como descargadores con clase de estación y se clasifican de acuerdo con sus parámetros de prueba.

Los descargadores o apartarrayos también pueden clasificarse por su clase de descarga de línea en:

- Clase 2. Para voltajes hasta 34.5 kV, en aplicación de transición aéreo-subterráneo
- Clase 3. Para voltajes hasta 230 kV.
- Clase 4. Para voltajes de 400 kV.

Por lo general, los descargadores de estación tienen un voltaje residual más bajo y las nominaciones de corriente de falla soportada y manejo de energía son más altas. No obstante, de que estos descargadores se utilizan en casi todas las subestaciones, puede que no siempre sea el único tipo manejado.

La primordial razón de manejar descargadores con clase de estación en las subestaciones radica en su capacidad de soportar la corriente de falla. Ya

que la corriente de falla en una subestación a menudo proviene desde varias direcciones, la corriente de falla disponible puede llegar fácilmente sobre el límite de 20 kA de los descargadores de distribución.

5. Control de sobretensiones

5.1 Sobrevoltajes por conmutación.

Los sobrevoltajes de conmutación generalmente se asocian con el recierre de alta velocidad en las líneas de transmisión de extra alto voltaje y la reducción de los factores de sobrevoltaje ayuda a reducir las holguras y optimizar el diseño de la línea de transmisión.

Colocados estratégicamente, los descargadores de sobrevoltaje de línea se han utilizado en lugar de resistencias de cierre y/o esquemas de conmutación especiales para controlar las sobretensiones de conmutación a lo largo de dichas líneas.

A diferencia del caso de la protección contra descargas atmosféricas, donde los pararrayos se instalan en estructuras consecutivas, los descargadores que controlan los sobrevoltajes de conmutación se requieren solo en locaciones específicas a lo largo de una línea de transmisión, y se instalan generalmente en todas las fases.

Estos descargadores de sobrevoltaje de línea a lo largo del tendido de las líneas de transmisión habitualmente requieren una clase de energía menor que la necesaria para los descargadores instalados en los extremos de la línea en las subestaciones y generalmente se usan en voltajes del sistema de 245 kV y mayores.

En la actualidad, con el número creciente de diseños de líneas compactas o mejoradas, esta aplicación de descargadores de sobrevoltaje de línea ya no están reservadas solo para extra alto voltaje. Aunque los descargadores EGLA son el tipo de descargador de sobrevoltaje de línea más adecuado para muchas aplicaciones de líneas

aéreas, se prefieren los NGLA para controlar los sobrevoltajes de conmutación.

Recuerde que en la norma IEC 60099-8 el espacio externo del descargador EGLA está diseñado y probado para soportar transitorios de conmutación, no obstante, dado que las tolerancias en el ajuste del espacio son estrechas, es un desafío definir la distancia del espacio de chispas del descargador tipo EGLA para resistir la humedad de la frecuencia industrial y garantizar el funcionamiento en caso de impulso de conmutación húmedo.

Tenga presente que únicamente se requieren unos pocos descargadores en sitios seleccionados para el control de conmutación. Por lo tanto, los descargadores tipo NGLA son la mejor opción en tales aplicaciones para evitar la necesidad de verificar la coordinación del aislamiento solo para varias unidades.

5.2 Sobrevoltajes por descargas atmosféricas

Cuando la descarga impacta sobre el cable de guarda, viaja hasta la torre más cercana, a cada lado del punto de impacto, donde busca una trayectoria hacia tierra.

Parte de la onda de choque se reflejará por el cable de guarda hacia atrás y otra parte se refractará por el cable hacia delante y la mayor parte, baja por la torre hacia tierra.

Debido a la impedancia de la torre y a la resistencia de puesta a tierra, se forman a todo lo largo de aquella, voltajes de un valor bastante elevado.

Cuando el voltaje en la cruceta o soporte de los aisladores es muy alto con respecto al del conductor, tenemos el flameo cuyo punto de mayor voltaje esta en la cruceta, es denominado flameo inverso del ingles back flashover. Este flameo puede ocasionar, dependiendo de la calibración del sistema de protección, una salida de la línea.

Ing. Gregor Rojas

5.3 Donde colocar los descargadores para contrarrestar los sobrevoltajes.

Al colocar descargadores en secciones de líneas con torres de alta impedancia de base y una torre adicional de baja impedancia de base en cada extremo de la sección, el descargador protege tanto las líneas apantalladas como a las no apantalladas existentes de los sobrevoltajes por descargas atmosféricas anormales, amplitudes elevadas o frecuentes y reduce las interrupciones del servicio.

Indirectamente, esto implica que los equipos sensibles no se dañan y que los intervalos de revisión de interruptores pueden prolongarse, con lo cual se reducen costos de mantenimiento.

Esta protección se puede utilizar para todos los voltajes de red que presenten las condiciones anormales indicadas. Los descargadores con capacidad energética moderada suelen ser suficientes. No obstante, se requiere una gran capacidad de alta corriente y los descargadores tipo distribución pueden ser inadecuados.

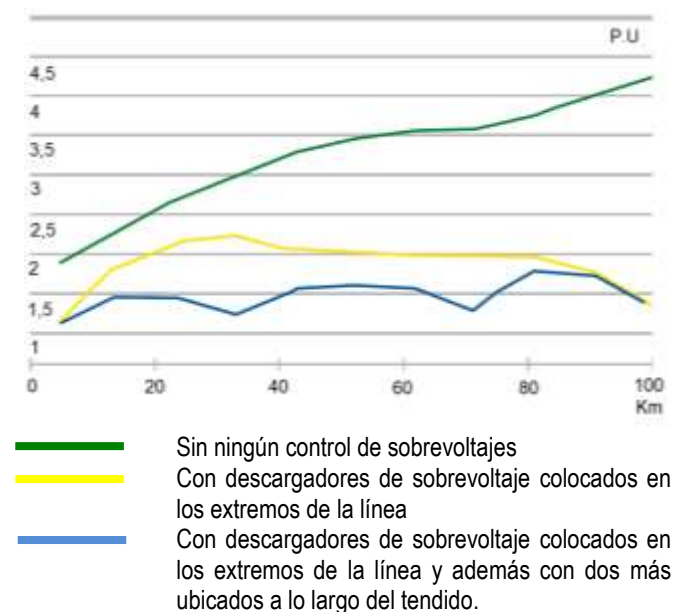


Figura 7. Sobrevoltajes con y sin descargadores

En la figura 7 se puede apreciar sobrevoltajes fase-tierra generados por el recierre en una línea de transmisión de 200 km de tendido con una falla a tierra anterior.

Como se puede observar en la curva de color amarillo de la figura 7, se aprecia que los sobrevoltajes al inicio de la línea y al final de la misma son controlados o reducidos a un valor determinado cuando se hace el cálculo de aislamiento, por lo que es una muy buena práctica colocar descargadores en las subestaciones donde reciben a las líneas de transmisión.

Cuando empleamos además de los descargadores de los extremos mas descargadores en el tendido de una línea de transmisión, generalmente a 1/3 y a los 2/3 del tendido se obtiene mejores resultados contra las sobrevoltajes, en la curva de color azul de la figura 7 se puede observar cómo se mejora el comportamiento de la línea significativamente.

Para líneas de extra alta tensión muy largas se utilizan tradicionalmente resistencias para limitar los sobrevoltajes de conmutación. Los descargadores de sobrevoltajes son una alternativa robusta y eficaz se pueden colocar en los extremos de las líneas y a lo largo de las mismas, en puntos estratégicos.

Como se ha visto en líneas de extra alto voltaje largas, se acostumbra colocar los descargadores al principio y al final de las líneas.

Tenga presente que si se colocan descargadores en uno o más puntos a lo largo del tendido de la línea, al centro o a 1/3 y 2/3 de la longitud de la línea, los sobrevoltajes transitorios de conmutación y los requisitos de aislamiento de línea pueden limitarse sin necesidad de emplear resistencias de preinserción.

Los descargadores destinados a este tipo de aplicación deben estar diseñados para alta

capacidad energética. Normalmente, un descargador clase 2 ó 3 será suficiente en la línea, pero en el extremo receptor de la misma pueden ser necesarias clases de descargadores más altas.

6 Los descargadores permiten la mejora y compactación de las líneas

Los descargadores colocados en paralelo con los aisladores de línea permiten un amplio grado de compactación de la línea de transmisión que se traducen en reducción de zonas de servidumbre.

Dada la creciente necesidad de construir estructuras discretas y con el desarrollo de postes de línea compuesta y aisladores de barra larga, las líneas compactas se han convertido en una alternativa más realista a los diseños de línea. No obstante, aunque los descargadores de sobrevoltaje de línea pueden ayudar a optimizar la compactación de líneas, la mayoría de los diseñadores aún no aplica esta tecnología.

El nivel de aislamiento de una línea existente, si está correctamente protegido por descargadores, se puede perfeccionar para un servicio con mayor nivel de tensión de red, resultando en una transmisión de energía aumentada con una baja inversión.

La mejora de una línea de transmisión implica aumento del voltaje operativo y la capacidad de carga de corriente de las líneas mientras se conservan las estructuras existentes. No obstante, los conductores así como los soportes y las cadenas de aisladores deben rediseñarse durante tales modificaciones.

Para los cambios anteriores lo que aplica es emplear los descargadores de sobrevoltaje de línea como una opción altamente rentable para pasar las líneas existentes a voltajes más altos sin necesidad de cambiar las holguras, aunque es factible que se tenga que cambiar los aisladores

según los requisitos de rendimiento de estrés corona/RIV.

Colocando descargadores en torres cerca de una subestación, se elimina el riesgo de arcos inversos también denominados backflashover cerca de la estación. De esta forma, se reduce la empuadura y amplitud de las ondas viajeras entrantes, lo que aumenta la capacidad de protección de los descargadores de la estación y elimina la necesidad de añadir descargadores de revestimiento metálico costosos.

Anteriormente algunas líneas no estaban provistas de cables de guarda, actualmente es muy común que lo tengan, no obstante, para aquellos casos donde el suministro de cables de guarda sea físicamente imposible o muy costoso, por ejemplo en tramos muy largos, torres muy altas, etc., los descargadores son un sustituto se convierten en la solución adecuada y económica.

Los descargadores ubicados en todas las fases de cada torre de la línea de transmisión eliminan la necesidad de cables apantallados y la buena impedancia de la base, se pueden justificar económicamente cuando son muy altos los costos de reducir la impedancia de base y los costes de la instalación del cable de guarda.

Los descargadores de línea ayudan a controlar las tensiones de sobrevoltaje en el aislamiento de la línea durante los proyectos de mejora y compactación, ya que el nivel de resistencia a los impulsos de rayos de los aisladores se puede reducir al nivel de protección del descargador tipo EGLA.

Dependiendo de los parámetros del sistema, los métodos de mitigación para reducir los factores de sobretensión de conmutación incluyen mejorar los pararrayos de clase de estación, agregar resistencias de cierre en los interruptores automáticos o instalar reactores de derivación, principalmente para estabilizar el voltaje durante las variaciones de carga. No obstante, varios

descargadores tipo NGLA instalados a lo largo de una línea son la solución más conveniente.

7. Comparación de tecnologías EGLA y NGLA

Se necesita menos material para diseñar un descargador tipo EGLA y los varistores de óxido metálico pueden tener diámetros más pequeños ya que sus requisitos de manejo de energía son menores que para un tipo NGLA.

Tenga en cuenta que descargador tipo EGLA no maneja los TOV y los sobrevoltajes de conmutación, que no son relevantes en el rendimiento contra descargas atmosféricas.

El voltaje nominal U_r de un descargador tipo EGLA tiene una definición diferente que en el caso del voltaje nominal típico para una aplicación con descargador tipo NGLA, es decir, U_r del tipo EGLA representa el voltaje máximo de fase a tierra que se extinguirá de manera segura durante la interrupción de la corriente de seguimiento.

Esto significa que se requieren menos MOV en comparación con un diseño tipo NGLA donde U representa un sobrevoltaje temporal TOV con servicio previo.

En la Figura 8 se puede observar una comparación de las características de voltaje-corriente de un descargador tipo NGLA y un EGLA donde se muestra que el nivel de protección del EGLA siempre tiene voltajes residuales más bajos.

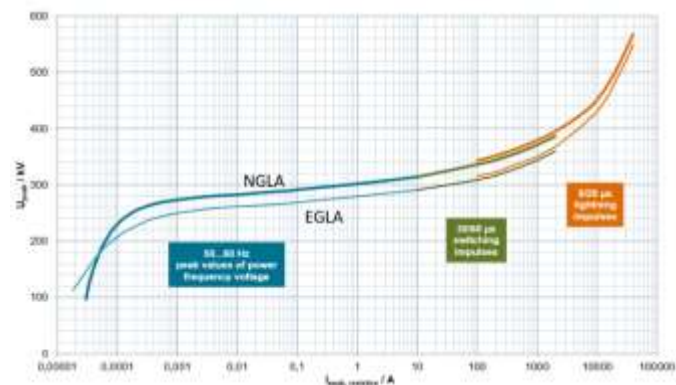


Figura 8. Comparación de características

descargadores tipo NGLA y EGLA

Es posible que se requiera hardware adicional, como soportes y contrapesos para ciertas aplicaciones de actualización de los descargadores tipo EGLA si las cadenas de aisladores existentes no permiten una fácil instalación. No obstante, en el caso de nuevas líneas de transmisión, la integración inteligente de los descargadores tipo EGLA desde el principio hace que esta solución sea compacta y muy rentable, ya que se elimina la necesidad de hardware de actualización adicional.

Los descargadores tipo EGLA están diseñados específicamente para mejorar el rendimiento contra descargas atmosféricas, mientras que los tipo NGLA son una solución fácil para hacer frente a las descargas atmosféricas de clase de estación que no están optimizados. En la mayoría de los casos, los tipo NGLA requieren un sistema de sujeción al conductor. Como se comentó anteriormente, al haber menos material en el caso de los descargadores tipo EGLA esto representa costos más bajos, debido a que los materiales MOV, FRP y caucho de silicona, así como el hardware y los accesorios, pueden reducirse o incluso eliminarse.

Se pueden lograr ahorros en costos significativos dependiendo del diseño final del hardware de montaje, tenga presente que cuanto mayor sea el voltaje, mayor será la reducción de costos. Los costos de operación y mantenimiento también son más bajos debido a la confiabilidad y estabilidad a largo plazo del diseño de los descargadores tipo EGLA.

El nivel de protección (voltaje residual) de un descargador tipo EGLA siempre es mejor que el de un tipo NGLA, ya que se requieren menos MOV debido al espacio de aire que aísla la SVU del sistema en funcionamiento normal. Debido a lo anterior, los MOV no están continuamente bajo voltaje y no hay corriente de fuga ni voltaje.

Debido a esto, se espera un mejor rendimiento de envejecimiento y una vida más larga.

Como lo comentamos en el boletín técnico 92, las empresas electrificadoras japonesas, han instalado descargadores de tipo EGLA en sus redes durante más de 25 años e informan que aún se encuentran en buenas condiciones.

Es importante destacar que el peso de un descargador tipo EGLA completa suele ser más ligero que el de una NGLA. La SVU también se puede preensamblar en el suelo sobre cadenas de aisladores o si se prefiere directamente en las torres para simplificar la instalación, que generalmente no requiere ni helicópteros ni grúas, como se requiere para la instalación de los descargadores de tipo NGLA.

El preensamblaje del conjunto completo descargador tipo EGLA + aislador + herrajes para optimizar el tiempo de elevación y montaje, paralelamente se reduce la posibilidad de que falten componentes.

Básicamente, no se requiere mantenimiento para los descargadores tipo EGLA y la tasa de fallas es extremadamente baja. Si se diseñan e instalan correctamente, pueden considerarse tan fiables como los componentes estándar de las cadenas de aisladores.

Una de las claves del rendimiento del descargador tipo EGLA es su diseño rígido y estable, sin aceptar partes móviles. Por el contrario, el cable a tierra y el estrés mecánico bajo vibración reducen la confiabilidad de los descargadores tipo NGLA.

El descargador tipo EGLA posee una alta resistencia a la vibración. Además, el fallo de la SVU no influye en el funcionamiento continuo de la línea debido al desfase que la aísla del sistema. Esto significa que no hay necesidad inmediata de reemplazo. Además, los EGLA no pueden fallar debido a fallas en la línea y el espacio está

dimensionado para soportar tanto la frecuencia de la red como las sobretensiones de conmutación.