



Alumbrado Urbano

Los retos de la protección
contra sobretensiones



La necesidad de protección



Las subidas de voltaje tienen un enorme y destructivo impacto sobre los sistemas de iluminación urbana. Estos gastan prematuramente los controladores LED y los paneles de distribución, incrementando las interrupciones al servicio de iluminación pública. Más allá de los daños materiales a las luminarias, las subidas de voltaje causadas por ejemplo, por relámpagos, pueden activar o dañar los dispositivos de protección en las tarjetas de circuitos de los paneles de distribución de el alumbrado público. Tal como el costo por remplazo de equipos, el público es dejado sin iluminación, un problema de seguridad crítico en el caso de túneles de tránsito, caminos peatonales y otros sistemas de iluminación urbana.

La vulnerabilidad de los sistemas electrónicos de iluminación ante sobretensiones, es ampliamente reconocida en la literatura técnica, diferentes regulaciones y estándares Europeos especifican la necesidad de la protección. Esta documentación técnica explica las causas de las sobretensiones de la iluminación y como afectan las instalaciones de iluminación urbana. También cubre el marco legal y regulatorio que determina la protección y propone una solución para maximizar el rendimiento de la protección y continuidad del servicio.

Las instalaciones de iluminación urbana están expuestas al medio ambiente. Localizadas donde la continuidad del servicio es esencial, por lo que es crucial que estas instalaciones estén protegidas contra los relámpagos y sobretensiones.

Invertir un poco en protección puede extender la vida de las luminarias, mejorar los servicios publicos y reducir considerablemente los costos operativos generales y de infraestructura.



Protección Integrada



¿Que son las sobretensiones o descargas transitorias?

Cuando analizamos el fenómeno de las sobretensiones, consideramos las <sobretensiones transitorias> y las <sobretensiones de frecuencia de poder> por separado. Aunque ambas representan un incremento en el voltaje sobre un nivel aceptable, sus causas de raiz, magnitud, duración y método de protección son radicalmente diferentes.

Las sobretensiones transitorias son picos que pueden llegar a decenas de kilovoltios pero duran solo un poco de microsegundos. A pesar de su corta duración, su alto contenido energético puede causar serios problemas a los equipos conectados a la red eléctrica - desde envejecimiento prematuro hasta la destrucción - dando como resultado interrupciones de servicio y reparaciones costosas.



Fig.1 sobretensión transitoria

Las sobretensiones tienen diversas causas, por ejemplo un relámpago que descarga directamente la línea de distribución de un edificio, o su pararrayos, puede inducir campos electromagnéticos que generen picos de voltaje en instalaciones de iluminación cercanas. Las líneas exteriores de distribución de poder muy largas son altamente susceptibles a los efectos directos de la caída de relámpagos, con grandes corrientes del relámpago siendo conducidas en las líneas de poder. Es muy común que fenómenos no climáticos, causen picos en el voltaje en líneas adyacentes, por ejemplo, la conmutación dentro de las cabinas de transformadores o la desconexión de motores u otras cargas inductivas.

Las sobretensiones transitorias son picos del voltaje de varios kilovoltios que duran solo un poco de microsegundos

Las sobretensiones transitorias tienen dos modos de circulación: común y diferencial. Las de modo común aparecen entre los conductores vivos y la tierra: por ejemplo, línea a tierra o neutro a tierra. Las de modo diferencial circulan entre los conductores vivos: línea a línea o línea a neutro. Una luminaria bien protegida debe integrar protección para ambos modos.

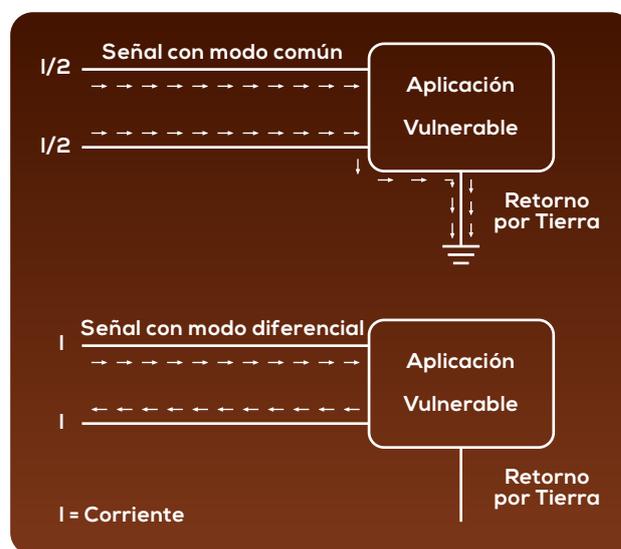


Fig.2 Definición de corrientes con modo común y diferencial.

La protección contra sobretensión es proporcionada al instalar un dispositivo protector (descargador de sobretensión) en la línea vulnerable y conectándolo en paralelo o en serie. Cuando está conectado en paralelo, el dispositivo protector actúa como un fusible. Cuando está conectado en serie, la luminaria continúa su función aún después de que el Dispositivo Protector contra Sobretensión (SPD) es dañado. El SPD será dañado después de exponerse a un número de picos sobre cierto nivel de voltaje. En caso de sobretensión, el dispositivo protector desviarará el exceso de energía hacia tierra, limitando de este modo el pico de voltaje a un nivel tolerable para el equipo eléctrico subsiguiente.

Protegiendo contra los efectos de la sobretensión transitoria en el alumbrado público



Un SPD actúa como un switch controlado por voltaje. Cuando el voltaje de una red es menor que el voltaje de activación, el componente es pasivo. De otro modo, cuando el voltaje de la red excede el voltaje de activación, el SPD desvía la energía excedente y previene que la misma destruya el equipo. Para escoger un SPD, debe de considerarse la exposición del equipo a los efectos de una descarga por relámpago junto con el impulso máximo de voltaje que el equipo necesita soportar.

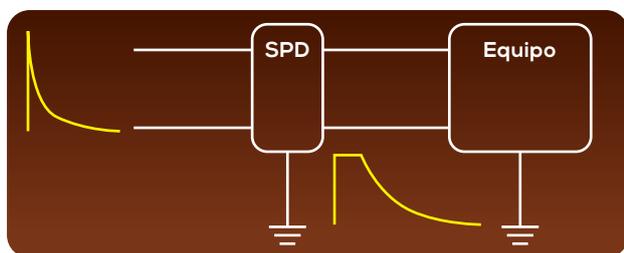


Fig.3 Principio de funcionamiento de un Dispositivo Protector contra Sobretensión (SPD)

En general, el método más efectivo para proteger grandes instalaciones de equipo de iluminación contra la sobretensión es colocando múltiples fases de protección en cascada. Cada fase combina el balance necesario entre capacidad de descarga y nivel de protección voltáica. De esta forma, una primera fase (comunmente un SPD de "Tipo 1" o "Tipo 2") proporciona solidez, de este modo desvía la mayor cantidad del pico energético, mientras que la segunda fase (comunmente un SPD de "Tipo 2" o "Tipo 3") proporciona protección "fina", así el pico voltáico que llega al equipo, siempre se mantiene debajo del nivel crítico.

De las causas de sobretensión mencionadas en estándares de protección internacionales, las que mas probable afecten un sistema de iluminación urbana son:

- Descargas directas por relámpagos en líneas de distribución (conducidas a través de las líneas de poder) y
- Relámpagos cayendo cerca de un edificio/estructura (creando sobrecargas inducidas).

Los estándares Europeos EN 60.364-5-534 y EN 62.305-1 requieren que la protección contra este tipo de alteraciones deben ser proporcionada por un SPD de tipo 2. La solución de protección se instala en forma descendente de el panel de circuitos, en paralelo al sistema principal, así desvía la energía de la sobretensión a tierra, limitando el voltaje máximo a un nivel tolerable para el siguiente equipo conectado en la línea.

Para garantizar la protección correcta de una luminaria, la distancia entre esta y su circuito de protección debe ser lo más corta posible. Si la distancia entre un panel de distribución protegido y varias luminarias es más de 20 metros, se recomienda el uso de una segunda fase de protección (del tipo 2 o 3), aún que el nivel de protección de la primer fase parezca ser suficiente (ver fig.4).

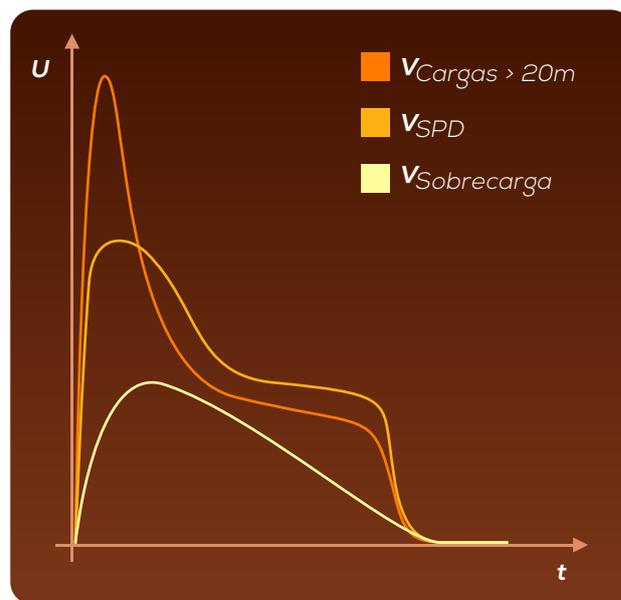


Fig.4 Efecto de la distancia del cable en el nivel de protección

Planteamiento práctico

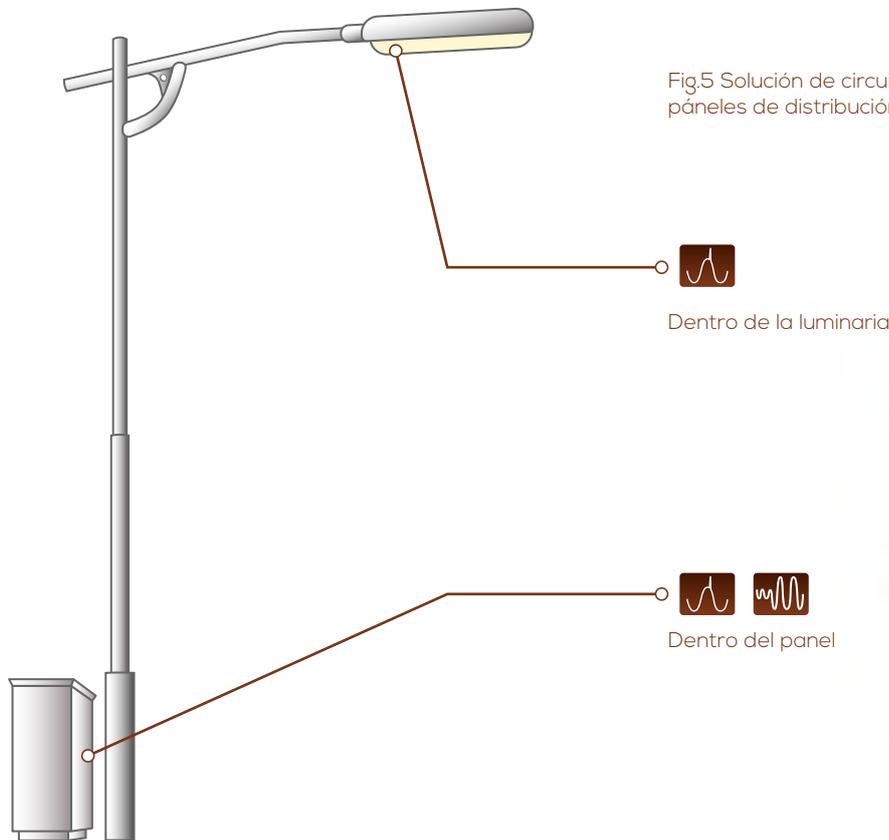


Fig.5 Solución de circuitos de protección para luminarias y paneles de distribución



MSP-10K-Surge

Etapa 1: Protección estandar a nivel de luminaria

La norma IEC61547 establece que todas las luminarias deben ser protegidas contra sobretensión hasta 1 kV en modo diferencial y 2 kV en modo común. Aún así, Praha Lighting ha decidido sobrepasar estos requerimientos. Todas las luminarias de Praha Lighting tienen un mínimo de protección de 4 kV, tanto en modo común como en modo diferencial. Este nivel asegura una protección aceptable para la mayoría de las instalaciones europeas de iluminación urbana y por ello hace todas las luminarias de Praha Lighting apropiadas hasta para instalaciones de Clase 4 (como lo define la norma EN61000-4-5).

Etapa 2: Protección adicional de luminarias

Cuando se diseña instalaciones, el área debe ser destinada por su vulnerabilidad a caídas de relámpagos. Si la vulnerabilidad es alta, se recomienda protección de 10 kV. En estos casos, Praha Lighting REcomienda usar un SPD adicional a la protección estandar a nivel de luminaria para asegurar un nivel mas alto nivel de protección (10 kV). Esta solución está disponible a petición del cliente.

Etapa 3: Protección de tablero de Panel de Distribución

En los ambientes más vulnerables, se puede instalar una solución "V-check 4RC" de Cirprotec, sobre un riel DIN de 4 módulos. Esto protege no solo sobretensión (pico máximo de corriente de 40kA) si no sobrevoltajes de frecuencia de poder. El sobrevoltaje de frecuencia de poder es causado comúnmente por un quiebre del aislamiento en el circuitaje.

El "V-check 4RC" reconecta automáticamente la fuente de alimentación luego que termina la sobrecarga.



www.prahalighting.com

