

El impacto del rayo y el dimensionamiento de los PDC

■ Introducción:

Ahora, es imposible predecir la intensidad de las corrientes del rayo.

Se reconoce que el valor medio de los impactos se encuentra cerca de 30kA y que ciertas descargas pueden sobrepasar los 200kA.

Además, la división de las intensidades se realiza según una tendencia de curva de Gauss.

Para proteger de manera eficiente las estructuras y los edificios, es necesario garantizar que el Sistema de Protección contra el Rayo instalado es capaz de soportar un tal nivel de energía al punto de impacto.

■ Generalidades sobre las corrientes del rayo:

La construcción de un Sistema de Protección contra el Rayo (SPR) debe realizarse de manera adaptada al sitio que queremos proteger. Para ayudar a la construcción del SPF, las normas contra el Rayo proponen el Análisis del Riesgo (AR) que consiste en un enfoque probabilístico y matemático de la exposición y de la vulnerabilidad de una estructura al riesgo del rayo.

Diferentes normas o guía proponiendo los AR

- NF C 17-102 :2011
- AFNOR C 17-108
- IEC 62305-2 :2010



Esos AR permiten definir una exposición a las agresiones del rayo y de esta manera conocer el nivel de protección necesario para proteger el edificio.

Esos niveles de protección responden a una probabilidad de intercepción de las corrientes del rayo en un intervalo determinado.

- El nivel I ⇔ Entre 3kA y 200kA
- El nivel II ⇔ Entre 5kA y 150kA
- El nivel III ⇔ Entre 10 y 100kA
- El nivel IV ⇔ Entre 16 y 100kA

■ División de Gauss de los impactos del rayo

La división de los niveles de intensidad de las descargas del rayo en la tierra se inscribe en una curva de Gauss.

Las normas producen las divisiones siguientes:

- 1% de las descargas son inferiores a 3kA
- 3% de las descargas son inferiores a 5kA
- 9% de las descargas son inferiores a 10kA
- 16% de las descargas son inferiores a 16kA
- 3% de las descargas son superiores a 100kA
- 2% de las descargas son superiores a 150kA
- 1% de las descargas son superiores a 200kA

■ Los ensayos de la norma EN 62561-1

Los componentes de la protección contra el rayo deben dimensionarse para soportar por lo menos la corriente máxima de rayo del intervalo asociado.

La norma componentes de conexión IEC 62561-1 define 2 clasificaciones de resistencia de los productos:

- Clase H (High) – resistencia a 100kA @ 10/350µs
- Clase N (Normal) – resistencia a 50kA @ 10/350µs

Los productos de la clase H se utilizan generalmente para las partes aéreas de los sistemas de protección contra el rayo.

Los productos de la clase N se utilizan generalmente para las partes relativas a las tomas de tierra de los sistemas de protección contra el rayo.



En efecto, dado que hay al mínimo 2 conductores de bajada y que así se considera que la corriente máxima se divide al mínimo en 2, se obtiene un pico de 100kA en cada conductor de bajada para el nivel I.

De la misma forma, la teoría rayo considera que una buena toma de tierra (es decir inferior a 10Ω) dispersa 50% de la corriente en el suelo. Es decir 50kA.

Por lo tanto, los productos de conexión de France Paratonnerres están dimensionados y probados según la clase H de la norma, y permiten garantizar la buena resistencia mecánica y asegurar el paso de corriente.

Los pararrayos IONIFLASH MACH NG han superado con éxito los 3 impactos a 100kA en onda 10/35µs. Los ensayos de avance de cebado se realizaron en continuidad y confirman así la plena eficacia de la gama.

■ El dimensionamiento de las puntas captadoras

La norma internacional IEC 62561-2 indica las dimensiones mínimas de las puntas captadoras que permiten soportar y dispersar los impactos de rayo de los niveles de protección I hasta IV.

Material de redondo lleno	Sección mínima	Diámetro
Cobre – Aleación de aluminio – Acero galvanizado – Acero inoxidable	200 mm ²	16 mm

En lo que concierne el dimensionamiento de los PDC, la norma remite a los dimensionamientos de la norma internacional 62561-2.

Por lo tanto, los productos de la gama IONIFLASH MACH cumplen con los requisitos internacionales y presentan una punta captadora de acero inoxidable de sección 200mm².

Los estudios científicos demostraron que si un dispositivo de captura cumple con esas dimensiones, podrá soportar un impacto rayo de 200kA.

■ El ensayo a 100kA de la NFC 17-102 :2011

La norma NFC 17-102 :2011 requiere que se realizan ensayos eléctricos en los PDC. Esos ensayos eléctricos responden a una secuencia de 3 impactos à 100kA en onda 10/350µs.

Esos 3 impactos sirven en parte a confirmar la buena resistencia eléctrica de la punta de captura pero principalmente a verificar que el dispositivo de cebado del PDC no está dañado con el paso de la corriente, o que su funcionamiento no está alterado.



■ Últimos trabajos de investigación del CIGRE

Los últimos trabajos de investigación muestran que :

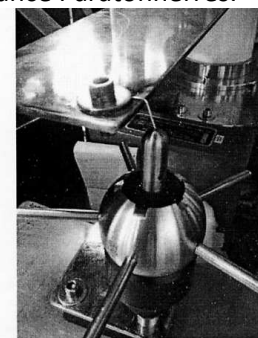
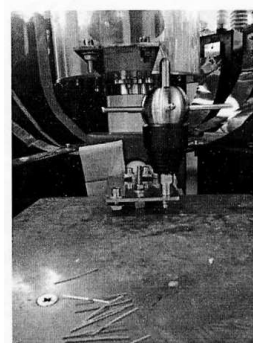
- 5% de las descargas Nube-Suelo negativas son superiores a 100kA.
- 20% de las descargas Nube-Suelo positivas son superiores a 100kA.
- La más grande descarga negativa medida es de 200kA
- La más grande descarga positiva medida es de 300kA.
- Más de 80% de las descargas Nube-Suelo están integrados por 2 puntos de contactos.
- Algunos sistemas de evaluación de impactos del rayo consideran que ciertas descargas son superiores a 500kA.

■ Pruebas eléctricas a 200kA

Teniendo en cuenta los últimos medidas y avances científicos, France Paratonnerres decidió presentar su pararrayos IONIFLASH MACH NG60 a una serie de 3 impactos de corrientes superiores a 200kA en onda 10/350µs.



Esas pruebas muy estrictas y muy energéticas permitieron confirmar la excelente resistencia de la punta captadora y del dispositivo de cebado interno. Esas pruebas confirman también la resistencia y la fiabilidad de los productos France Paratonnerres.



En efecto, la continuidad de la punta central permite descargar la corriente en la tierra de manera segura y directa sin alterar el dispositivo de cebado.