

## **DESCARGAS ATMOSFERICAS: FUNDAMENTOS Y PROTECCIÓN**

### **Prueba de evaluación del 24 de noviembre de 2016**

La prueba se considerará aprobada o no aprobada, sin calificación. Para aprobar se deberán contestar correctamente al menos 6 preguntas. Casi todas las preguntas se pueden contestar con diferentes niveles de profundidad; se considerarán como correctas las respuestas que revelen conocimiento suficiente para comenzar a abordar un problema práctico.

1. Indicar las características del campo eléctrico en las proximidades de la superficie terrestre a) con buen tiempo y b) en el transcurso de una tormenta eléctrica. Indicar qué estructura de carga eléctrica en la nube genera el campo en el caso b).
2. Describir las distintas etapas de una descarga atmosférica completa iniciada en la nube y con transferencia neta de carga negativa a tierra, indicando aproximadamente los tiempos asociados a cada parte del fenómeno.
3. Explicar en qué se basa el método de la esfera rodante y cómo se aplica para determinar la protección contra impacto directo.
4. Indicar qué tipo de captor se debe instalar para que la corriente no circule en ningún caso por la estructura a proteger. Indicar qué aspectos se deben tener en cuenta en la instalación de una protección de este tipo.
5. Describir la influencia en conductores próximos de la corriente de rayo por una bajada. En particular indicar cómo evaluar el riesgo de descarga lateral.
6. A una torre metálica se le instala un pararrayos con una bajada aislada de  $50\text{mm}^2$  de sección. Indicar cómo circularía la corriente del rayo del captor a tierra. Justifique la respuesta.
7. Indicar qué criterios tendría en cuenta para el diseño de una puesta a tierra de rayos.
8. Se recomienda siempre interconectar puestas a tierra de distintos propósitos con la destinada a descargas atmosféricas. Indicar cuáles pueden ser las razones.
9. Indicar cuáles son los 4 parámetros de la corriente de rayo que se relacionan con los daños que puede producir y describir brevemente cuál es el mecanismo que provoca cada tipo de daño.

10. Explicar el funcionamiento pretendido de los captosres ESE (también llamados de dispositivo de cebado, PDC) y señalar las falacias en que se incurre.
11. Describir una protección contra sobretensiones de tipo clamp y una tipo crowbar. explicar el funcionamiento de cada una y algún caso de aplicación.
12. Describir la estructura y el funcionamiento de un protector contra sobretensiones de tres etapas.
13. Indicar brevemente y con algún valor numérico las características frecuenciales aproximadas de la corriente de un rayo. Cómo podría emplearse esta información en el diseño de protectores.
14. Explicar en qué se puede basar un sistema de predicción de descargas atmosféricas.

---

### Fórmulas

$$N_g = 0,04 T_D^{1,25}$$

$$R_s = 10 I^{0,65}$$

$$L = 0,46 h \log_{10} (4h/d) = 0,46 h \log_{10} (2h/r)$$

$$L = 0,46 h \log_{10} (2h/(w+t))$$

$$M_T = 0,46 h \log_{10} (s/r)$$

$$M = 0,46 h \log_{10} (2h/s)$$

$$U_1 = L_1 di_1/dt + M di_2/dt$$

$$di_1/dt = di/dt (L_2 - M)/(L_1 + L_2 - 2M)$$