

CURSO DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS

Prueba de evaluación

22 de diciembre de 2011

La prueba se considerará aprobada o no aprobada, sin calificación.

Para aprobar se debe contestar correctamente al menos el 60% de la prueba.

Si bien hay 13 preguntas, 12 constituyen el 100% de la prueba. Casi todas las preguntas se pueden contestar con diferentes niveles de profundidad; se considera como correctas las respuestas que revelen conocimiento suficiente para abordar un problema práctico, pero se tomará en cuenta explicaciones más profundas de los fenómenos.

1. Describir las distintas etapas de una descarga atmosférica completa con transferencia neta de carga negativa a tierra. Indicar la forma de onda de la corriente en cada etapa posible y qué características de la corriente en cada etapa son relevantes en relación a los daños que puede provocar.
2. ¿Cómo se determinan las zonas de atracción y de protección en una estructura? ¿En qué se basa el método?
3. Describir 4 tipos de procesos de daño provocados por descargas atmosféricas y qué parámetro de la descarga determina cada uno de ellos.
4. Indicar qué ondas representativas se utilizan para el ensayo de un protector contra sobretensiones a instalar en una línea de alimentación. Explicar su relación con la ubicación del protector en la instalación eléctrica de un edificio.
5. Describir el esquema general de las evaluaciones de riesgo de daño causado por impacto directo y por sobretensiones causadas por descargas. Indicar cómo se usa el resultado de cada una de las evaluaciones para definir y dimensionar protecciones.
6. Indicar el principio de funcionamiento de un detector de campo eléctrico atmosférico.
7. ¿Qué parámetros y criterios físicos hacen poner en duda la eficacia pretendida de un dispositivo ESE?
8. Un pararrayos se conecta a una toma de tierra mediante dos bajadas paralelas de 50 mm² de sección, y 30 m de altura separadas 3 m. El pararrayos recibe el impacto de un rayo cuya corriente tiene un pico de 50kA y un tiempo de subida de 1 μ s. Calcular el pico de corriente por cada una de las bajadas y la tensión total entre el punto de contacto del pararrayos con las bajadas y tierra. Calcular la misma tensión si se desconecta una de las bajadas.

9. Explicar métodos medida de resistencia de puesta a tierra y de resistividad de terreno. Si tuviera que implementar una puesta a tierra de rayos en terreno desconocido ¿qué medidas realizaría?
10. ¿A qué se llama una tierra "Ufer" y qué características tiene?
11. Describir las protecciones de tipo "crowbar" y "clamp", sus campos de aplicación y las propiedades y comportamientos de los componentes adecuados para implementarlas.
12. Describir la estructura y el comportamiento frente a una sobretensión modelable como una "onda combinada" de un protector de tres etapas para línea de señal (datos, telefonía).
13. ¿Cómo se protege un equipo al cual llega un coaxial desde una antena sin preamplificador en una torre? ¿qué conexiones se realizan y qué protectores se utilizan?

Fórmulas

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

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

$$R_s = 1,9 I^{0,90}$$

$$P = A_C N_G 10^{-6}$$

$$FR = A \times B \times C \times D \times E \times P$$

$$E = 1 - P_0 / FR$$

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

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

$$L = 0,84 h$$

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

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

$$M \approx 0,166 \sqrt{(L_1 L_2)}$$

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

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