

CURSO DE PROTECCION CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS 2011**Prueba de evaluación****28 / 11 / 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 la estructura de una descarga atmosférica completa, con transferencia neta de carga negativa a tierra, indicando tiempos asociados a cada parte del fenómeno (esquema temporal). Considerar descargas iniciadas en la nube y en objetos a tierra.
2. Definir la distancia de impacto y describir su uso para el diseño de una protección contra impacto directo. ¿de qué método de diseño es la base?
3. En el diseño de una protección suele usarse un valor mínimo de corriente de pico del rayo y también un valor máximo. Explicar, para cada uno, para qué aspecto de la protección se aplica.
4. Indicar brevemente y con algún valor numérico las características frecuenciales aproximadas de la corriente de un rayo. ¿cómo se emplea esta información en el diseño de protectores?
5. Describir el método de cálculo de riesgo de impacto directo en una estructura. Indicar cómo se usa el resultado para determinar el nivel de protección que determinará el dimensionado de la protección.
6. Indicar a qué se llama componentes naturales de una protección contra impacto directo. Dar un ejemplo para cada parte del sistema.
7. ¿Qué parámetros y criterios físicos hacen poner en duda la eficacia pretendida de un dispositivo ESE?
8. Desde una torre de 50 m de altura baja un coaxial de 41 mm de diámetro conectado a través de un panel a un equipo de telecomunicaciones. En determinado momento circula por el coaxial una corriente de rayo de pendiente $10 \text{ kA} / \mu\text{s}$. Se asume que la forma de onda de la corriente es triangular y que el tiempo de subida es de $2\mu\text{s}$ y que el coaxial está correctamente conectado a la torre.

Calcular el pico de corriente que circula por la torre y el pico de corriente del rayo.

Indicar cómo debe estar conectado el coaxial, el equipo de telecomunicaciones y sus servicios para que la corriente de rayo del coaxial circule casi totalmente por la conexión a tierra del panel de entrada y no pase corriente de ese origen por el equipo.

9. Explicar métodos de 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. ¿Qué componentes se usan para implementar una protección tipo “crowbar” y una protección tipo “Clamp”? ¿cómo se usan en una protección de una línea de potencia o de servicio de energía eléctrica?
11. Describir la estructura y el comportamiento frente a una sobretensión de un protector de tres etapas para línea de señal (datos, telefonía)
12. Indicar tipos de protectores y formas de conexión para proteger una entrada de alimentación de potencia de tipo IT y de tipo TT.
13. ¿Cómo se protege un coaxial que une un equipo de telecomunicaciones con una antena que tiene incorporado un amplificador alimentado en C. C. a través del coaxial?

Fórmulas

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

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

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

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

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

$$E = 1 - P_0 / FR$$

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

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

$$L = 0,84 h$$

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

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

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

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

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