

Examen Parcial de Alta Tensión

Parte I: Teoría

Problema #1 (40%): Una línea de transmisión aérea posee una impedancia característica $Z_0 = 400 \Omega$ para la fase, $Z_{cg} = 400 \Omega$ para la guarda, $Z_T = 150 \Omega$, para la torres. El coeficiente de acoplamiento entre fase y guarda es $k = 0.3$. Si se considera un rayo $I_0 = 20 \text{ kA}$. Hallar la tensión a través de la cadena de aisladores si: (a) descarga directa; (b) si la descarga es a la torre; (c) si la descarga en el cable de guarda ocurre a la mitad del vano.

Problema #2 (20%): El devanado de un transformador de potencia de 5 MVA, 60 Hz y 25 kV (tensión de operación de línea a tierra) cuya impedancia característica es $Z_2 = 2000 \Omega$, se desea proteger contra una sobre tensión en forma de escalón de 100 kV, la cual afecta un tramo de línea de 1 km. La impedancia de la línea a través de la cual se aproxima la sobre tensión es de 500Ω . ¿Determine el valor de la inductancia que debe tener el reactor serie para limitar la sobre tensión en el transformador a 50 kV?

Problema #3a (40%): Una rayo impacta el cable de guarda en la mitad del vano entre dos torres cuyas impedancias características son 200Ω y 150Ω respectivamente. El rayo puede considerarse rectangular y de magnitud igual a 20 kA, la impedancia característica mas allá de las torres por los cables de guarda es de 500Ω . Determine la sobre tensión transmitidas mas allá de sus torres por los cables de guarda en la parte exterior de; vano entre ambas torres.

Problema #3b (40%): Sobre una torre de alta tensión cae un rayo cuyas características de indican en la Figura; las impedancias características del cable de guarda y de la estructura son 360 y 130Ω respectivamente; la altura de las torres es de 32.5 m , y la velocidad de propagación es de las ondas viajeras en la torre es de $260\text{m}/\mu\text{sec}$. Determinar la magnitud de la sobretensión mínima que aparece en el tope de la torre, si la resistencia de puesta a tierra de la torre es de 25Ω . Nota: Despreciar las reflexiones en las torres vecinas.

