

Asignatura: Análisis de Circuitos (2º de Grado de Ing. Tecnologías Industriales)

Trabajo en grupo 3: Modelos reales de elementos eléctricos: las líneas eléctricas subterráneas

Número de grupos: 1

Grupo 1: Resistencia y capacidad de una línea eléctrica subterránea.

Fecha de entrega: 3 semanas después de la fecha de publicación del enunciado.

Condiciones: grupos de hasta 6 alumnos, entrega de una pequeña memoria (máximo 10 páginas), breve exposición del trabajo, preguntas y debate del trabajo con los compañeros de clase.

Competencias específicas a desarrollar (según programa de la asignatura): R1, R3.

1. Introducción al tema.

Para realizar el suministro de energía se utilizan cables de cobre y aluminio. Las líneas parten en modo aéreo desde los puntos de generación hasta los usuarios (tendidos en apoyos o postes), pero al llegar a los polígonos industriales o a las ciudades las líneas (y sus cables) se entierran en el suelo por las calles o viales, llegando hasta los usuarios finales. En la imagen se muestra el final de dos líneas aéreas, que se entierran a partir de ese apoyo.

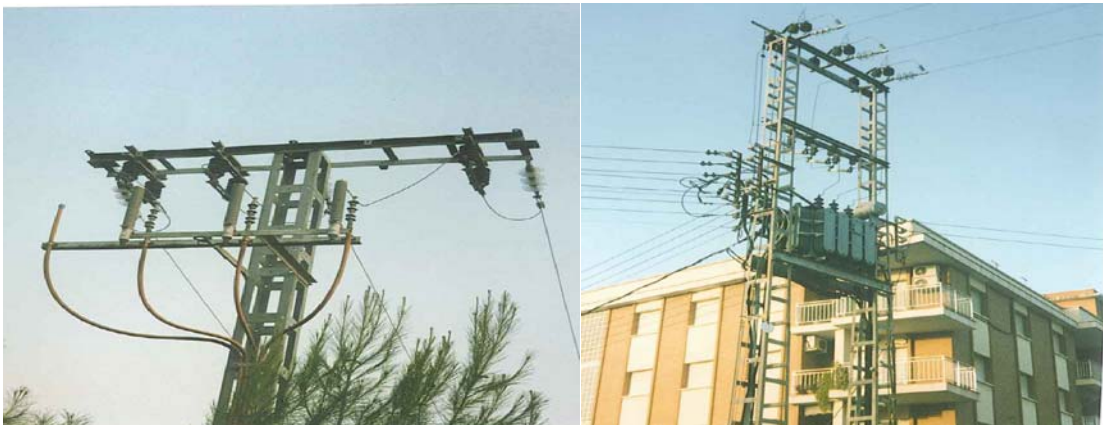


Figura 1. Dos apoyos finales de líneas de distribución. Izquierda soterramiento de línea a 20kV, derecha: transformación (verde) desde 20kV a 400V y soterramiento a 400V.

2. Objetivo del trabajo

El objetivo del trabajo es determinar el modelo eléctrico de una línea eléctrica subterránea de distribución a 20kV, y concretamente el valor de la resistencia y de la capacidad de uno de los conductores de una línea eléctrica de distribución (conductor a elegir por el alumno). Como la línea puede tener una longitud variable, estableceremos el valor de R y L por km de línea, así estos datos nos podrán ser útiles para calcular líneas que transcurran por diferentes municipios, parques industriales o instalaciones

finales de los usuarios. El tipo de conductor a emplear es un tanto diferente, ya que se encuentra aislado por diferentes revestimientos.



Figura 3. Cables de cobre y aluminio para líneas subterráneas de alta tensión. Figure source: PSC, Wisconsin, EEUU

3. Cuestiones a desarrollar.

Con estos datos, se quiere conocer:

- 1) Conductor de cobre o aluminio a emplear en la línea, sabiendo que la intensidad máxima es de 150A. (10%).
- 2) Valor de la resistencia R de la línea (por km). El cable estará dispuesto tal y como se indica en la figura (distancia entre cables 0,5m), (25%)

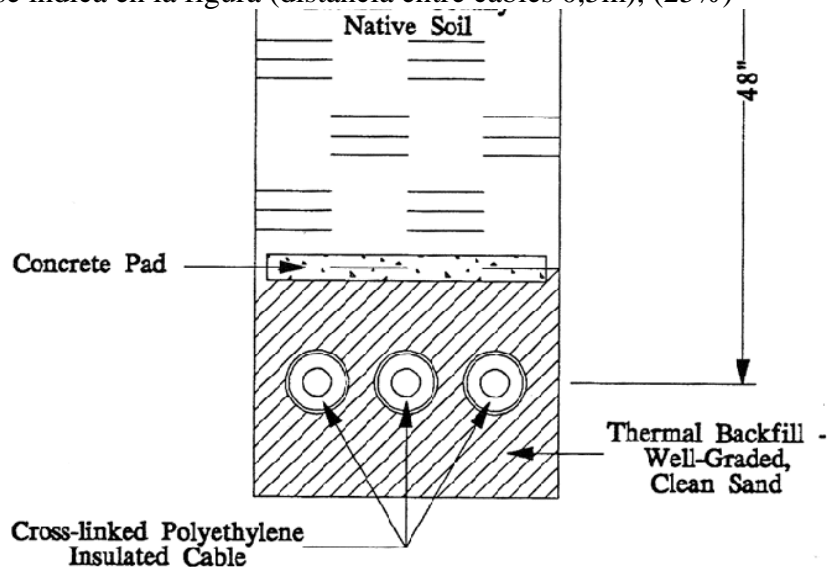


Figura 4. Disposición de los tres cables de la línea subterránea. Separación 0,3m. Figure source: PSC, Wisconsin, EEUU

3) Cálculo de la capacidad (F) de un conductor:

- a. Intensidad de campo eléctrico creado por una carga q (en el conductor) en función de la distancia al conductor (suponga un conductor rectilíneo enterrado).
- b. Tensión entre el conductor y otro de los conductores de la línea.
- c. Relación carga/tensión (parámetro C). (25%)

4) **Grupos 1:** Presentaciones y preguntas (40%)

4. Datos (fuentes a modo de ejemplo).

- Underground Electric Transmission Lines, PSC Wisconsin, EEUU,
<http://psc.wi.gov/thelibrary/publications/electric/electric11.pdf>

Bibliografía:

- Presentaciones de la asignatura: www.gestiondelademanda.es
- “Electricidad y magnetismo” F.W. Sears. (o bibliografía referida a campos electromagnéticos de la asignatura Física II, ver guía docente www.industriales.upct.es).
- “Teoría de Líneas Eléctricas” (lección 2). E. Ras. Ed: Marcombo.
- Fabricantes de cables (p.e.) General cables:
<http://catalog.proemags.com/publication/c8f6cb79>