

MÓDULO II. PROBLEMAS RESUELTOS Y PROPUESTOS DE CÁLCULO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

PRESENTACIÓN

Con este segundo módulo, formado por los capítulos III y IV, se pretende, una vez asimilados los conceptos teóricos dados para líneas eléctricas en régimen permanente, que el lector pueda llevar sus conocimientos a la práctica mediante la resolución de problemas más o menos complejos. Para conseguir este fin, el módulo se ha dividido en dos capítulos bien diferenciados; así, mientras que el capítulo III (problemas resueltos de cálculo de líneas de transmisión de energía eléctrica) lo componen problemas totalmente resueltos y comentados que permiten ganar confianza en el cálculo de las líneas eléctricas industriales, el capítulo IV (problemas propuestos de cálculo de líneas de transmisión de energía eléctrica) lo forman unos enunciados de problemas complementarios con sus respectivas soluciones, dejando para el lector su resolución.

Concretamente en el capítulo III, se resuelven de forma completa y razonada los problemas correspondientes al funcionamiento normal de los sistemas eléctricos. Así, el cálculo de los parámetros eléctricos, caídas de tensión, pérdidas de potencia, efecto aislador, efecto corona, regulación de la tensión en los sistemas potencia o el cálculo de la potencia reactiva de compensación, tendrán cabida en este capítulo. Para la resolución de estos problemas se han utilizado los métodos obtenidos y analizados en los capítulos I y II de teoría, recordándose que aunque son métodos ampliamente utilizados, no son los únicos, remitiéndose al lector a otras obras afines para su consulta. En concreto, el capítulo está formado por diez problemas totalmente resueltos y comentados, estructurados de forma que la dificultad aumenta de forma progresiva. Es por ello que se aconseja seguir el orden establecido para una mejor comprensión y más rápida asimilación, ya que en cada problema se exponen nuevos conceptos que en los problemas posteriores ya se dan por conocidos. El capítulo está formado por dos problemas de cálculo de los parámetros eléctricos para diversas configuraciones de las líneas eléctricas. Los problemas tercero y cuarto lo forman; un problema referente a las pérdidas debidas a los efectos corona y aislador, y un problema de ampliación de una línea eléctrica, en el cual se introducen los conceptos de momento eléctrico, pérdida de potencia porcentual y límite de potencia transportada por efecto térmico. Los seis problemas restantes, más complejos, nos acercan a los sistemas eléctricos más reales constituidos por generadores, transformadores con diferentes niveles de tensión, motores, acometidas, líneas, etc. En estos seis últimos problemas se calcula la regulación de la tensión y la potencia reactiva de compensación, estando estructurados de forma que en los dos primeros se trabaja con líneas conectadas en serie, mientras que en los dos problemas siguientes se trabaja ya con líneas conectadas en paralelo y de forma mixta, finalmente, los dos últimos problemas hacen referencia a redes que incorporan transformadores con tres niveles de tensión, lo que acrecienta la dificultad de su cálculo.

El capítulo IV está formado por enunciados de problemas con sus respectivas soluciones. Los primeros enunciados corresponden a problemas de cálculo de parámetros eléctricos muy sencillos para terminar con enunciados de problemas de redes complejas con elementos eléctricos de diferente naturaleza interconectados de las más diversas formas. Entre los dos extremos, se sitúan los problemas de cálculo de las condiciones eléctricas en cualquier punto de una línea eléctrica, los efectos Corona o Aislador, la ampliación de líneas aéreas, las caídas de tensión, los sistemas para la regulación de la tensión o el cálculo de la potencia reactiva de compensación mediante la colocación de baterías de condensadores, bobinas o compensadores síncronos. El capítulo acaba con la introducción de problemas con diferentes niveles de tensión mediante transformadores de dos devanados primero, y finalmente mediante el empleo de transformadores con tres devanados (tres niveles de tensión). Este es un capítulo extenso al que se han dedicado 45 enunciados de problemas con sus respectivas soluciones.

CONTENIDOS

- Capítulo III: Problemas resueltos de cálculo de líneas de transmisión de energía eléctrica.
- Capítulo IV: Problemas propuestos de cálculo de líneas de transmisión de energía eléctrica.

OBJETIVOS

Problemas resueltos de cálculo de líneas de transmisión de energía eléctrica

- Conocer y calcular los parámetros eléctricos longitudinales (resistencia e inductancia) y transversales (capacidad y conductancia).
- Calcular el radio equivalente y la distancia media geométrica entre fases de cualquier tipo de línea.
- Identificar los tipos de circuitos eléctricos de las redes de transporte de energía: simples, dúplex, tríplex y cuádruplex. Con circuitos simples o dobles,
- Conocer y calcular la resistencia, reactancia inductiva, susceptancia y la conductancia para los diversos tipos de circuitos eléctricos.
- Calcular la impedancia, admitancia, impedancia característica, ángulo característico y la potencia característica de una red eléctrica.
- Saber calcular las magnitudes eléctricas en un punto cualquiera de una línea de longitud corta.
- Saber calcular las magnitudes eléctricas en un punto cualquiera de una línea de longitud media mediante los métodos del circuito equivalente en " π " y del método del circuito equivalente en "T".
- Saber calcular las magnitudes eléctricas en un punto cualquiera de una línea de longitud larga mediante el método de las constantes auxiliares.
- Saber calcular las pérdidas producidas por el efecto corona o por el efecto aislador en las líneas.
- Conocer los métodos a aplicar para efectuar los cálculos de ampliaciones de líneas ya construidas. Método del momento eléctrico, potencia máxima a transportar por pérdida porcentual de potencia, potencia máxima a transportar por límite térmico, etc.
- Saber regular la tensión y calcular la potencia reactiva de compensación en sistemas de potencia formados por transformadores con dos niveles de tensión y líneas conectadas en serie.
- Saber regular la tensión y calcular la potencia reactiva de compensación en sistemas de potencia formados por transformadores con dos niveles de tensión y líneas interconectadas en paralelo o formación mixta.
- Saber regular la tensión y calcular la potencia reactiva de compensación en sistemas de potencia formados por transformadores con tres niveles de tensión y líneas conectadas en cualquier disposición.

Problemas propuestos de cálculo de líneas de transmisión de energía eléctrica

- Identificar los diversos tipos de circuitos eléctricos de transporte de energía: simples, dúplex, tríplex, cuádruplex. Con circuitos simples o dobles.
- Conocer y calcular los parámetros eléctricos longitudinales (resistencia e inductancia) y transversales (capacidad y conductancia). Calcular el radio equivalente y la distancia media geométrica entre fases de cualquier tipo de línea.
- Conocer y calcular la resistencia, reactancia inductiva, susceptancia y la conductancia para los diversos tipos de circuitos eléctricos. Calcular la impedancia, admitancia, impedancia característica, ángulo característico y la potencia característica de una red eléctrica.
- Saber calcular las pérdidas producidas por el efecto corona o el efecto aislador en líneas eléctricas.
- Conocer los métodos a aplicar para efectuar los cálculos de ampliaciones de líneas ya construidas. Método del momento eléctrico, potencia máxima a transportar por pérdida porcentual de potencia, potencia máxima a transportar por límite térmico, etc.
- Saber calcular las magnitudes eléctricas en un punto cualquiera de una línea de longitud media mediante los métodos del circuito equivalente en " π " y del método del circuito equivalente en "T".
- Saber calcular las magnitudes eléctricas en un punto cualquiera de una línea de longitud larga mediante el método de las constantes auxiliares.
- Saber regular la tensión y calcular la potencia reactiva de compensación en sistemas de potencia formados por transformadores con dos y tres niveles de tensión y líneas interconectadas en serie, paralelo o formación mixta.