

# Operación en Régimen Estacionario de Líneas de Transmisión

## Problema #1

Una línea de transmisión trifásica, a 60 Hz de un solo circuito y 10 millas, esta formado por conductores *ACSR Waxwing*, colocados e triángulo equilátero con 5 pies entre sus centros. Alimenta a 11 kV, una carga equilibrada de 2.5 MW. Hallar el voltaje en el extremo transmisor, cuando el factor de potencia cae del 80% en retardo, la unidad y del 90% en adelante. Supóngase que la temperatura del conductor es de 80°C.

## Problema #2

Deducir las ecuaciones que dan el voltaje y la corriente de envío ( $V_s$  e  $I_s$ ), a partir del circuito "T" de una línea de transmisión, en función del extremo del voltaje y la corriente de recepción ( $V_r$  e  $I_r$ ), la impedancia total serie y la admitancia total en paralelo de la línea.

## Problema #3

Halla las constantes  $A$ ,  $B$ ,  $C$  y  $D$  de un circuito  $\Pi$  que tiene una resistencia total de 500  $\Omega$ , una resistencia de 1 k $\Omega$  en el ramal paralelo del extremo receptor, y una resistencia de 100  $\Omega$  en la rama serie.

## Problema #4

Hallar las constantes  $A$ ,  $B$ ,  $C$  y  $D$  del circuito T que tiene una reactancia inductiva de 10 Ohmios en el brazo serie mas próximo al extremo distribuidos, una reactancia inductiva de 20 ohmios en el brazo serie más próximo al extremo receptor y una reactancia capacitiva de k $\Omega$  en el brazo paralelo. Que efecto produce el intercambiar los dos brazos series?

## Problema #5

Derive las constantes  $A$ ,  $B$ ,  $C$  y  $D$  para la red compuesta de dos redes en serie en términos de las constantes de las redes individuales. Compruebe los resultados.

## Problema #6

Las constantes,  $A$ ,  $B$ ,  $C$  y  $D$  de una línea de transmisión trifásicas son:

$$A = D = 0.936 + 0.016j = 0.936 \angle 0.98$$

$$B = 33.5 + 138j = 142.0 \angle 76.4$$

$$C = (-5.18 + j914) \times 10^{-6} \text{ Mho}$$

La carga en el extremo receptor es 40 MW a 220 kV, con un factor de potencia de 0.9 en retraso. Hallar la magnitud del voltaje en el extremo distribuidor y la regulación de voltaje. Suponga que la magnitud de la tensión en el extremo distribuidor permanece constante.

## Problema #7

Una línea de transmisión trifásica a 60 Hz, tiene sus tres conductores dispuestos en una plano horizontal con una separación entre si de 15 pies. Los conductores son del tipo *ACSR Ostrich*. La línea tiene 75 millas y lleva una carga a 115kV de 30 MW con un factor de potencia de 0.8 en retraso. Encontrar el voltaje, corriente,

potencia y factor de potencia en el extremo distribuidor. Cual es el rendimiento del transporte? Supóngase que la temperatura de los conductores es de 50°C.

### Problema #8

Una línea de transmisión trifásica a 60 Hz tiene los parámetros siguientes:

$$R = 0.30\Omega / \text{milla}$$

$$L = 2.10\text{mH} / \text{milla}$$

$$C = 0.014\mu\text{F} / \text{milla}$$

El voltaje en el extremo de recepción es de 132 kV, si la línea esta abierto en el extremo de recepción, hallar el valor eficaz y ángulo de fase:

- La tensión incidente, respecto al neutro, en el extremo receptor (Tomase esta tensión como referencia para calcular los ángulo de fase).
- La tensión reflejada, respecto al neutro, en el extremo de recepción.
- La tensión incidente, respecto al neutro a 75 millas del extremo receptor.
- La tensión reflejada respecto al neutro, a 75 millas del extremo receptor.
- La tensión resultante, respecto al neutro y la tensión de línea a 25 millas del extremo del receptor.

### Problema #9

Encontrar las corrientes incidente y reflejada para la línea abierta del problema 8, en el extremo receptor a 75 millas de aquel punto.

### Problema #10

Si la línea del problema 8, tiene 75 millas de longitud y suministra una potencia de 40 MW, a 132 kV, y 80% de factor de potencia de retardo, determinar la tensión, corriente, factor de potencia de potencia en el extremo transmisor. Calcúlese el rendimiento de transporte, la impedancia característica, la longitud de onda y la velocidad de propagación.

### Problema #11

Evaluar  $\cosh\theta$  y  $\sinh\theta$ , para  $\theta = 0.45\angle 80^\circ = 0.0781416 + 0.44310j$ .

### Problema #12

Demostrar la ecuación 5.5 del texto William Stevenson Jr, de Análisis de Sistemas de Potencia. Sustituyendo las funciones hiperbólicas por sus equivalentes exponenciales.

### Problema #13

Una línea de transmisión trifásica, a 60 Hz, tiene 175 millas de longitud. Su impedancia serie total es de  $35 + 140j\Omega$  y su admitancia paralelo es de  $930 \times 10^{-6} \angle 90$  Mho. Suministra 40 MW a 220 kV con un factor de potencia en retardo de 90%. Encontrar la tensión en el extremo distribuidor por (a) la aproximación de las líneas cortas, (b) la aproximación del circuito nominal pi y (c) la ecuación de las líneas largas.

### Problema #14

Determinar el circuito equivalente  $\Pi$  de la línea e transmisión del problema 13, como  $L > 150$  millas = 175 millas. Líneas largas.

### Problema #15

Determinar el factor de regulación de la tensión de la línea descrita en el problema 13. Suponer que la tensión en el extremo distribuidor permanece constante.

**Problema #16**

Una línea de transmisión trifásica a 60 Hz, tiene 240 millas de longitud. La tensión en el extremo distribuidor es de 220 kV. Los parámetros de la línea son  $R = 0.20$  Ohmios/milla,  $X = 0.8$  Ohmios/milla y  $Y = 5.2\mu\text{Mho/milla}$ . Encontrar la corriente en el extremo distribuidor, cuando no hay carga en la línea.

**Problema #17**

Si la carga de la línea descrita en el problema 16, es de 75 MW a 220 kV con factor de potencia la unidad, calcular la corriente, tensión, y potencia en el extremo distribuidor. Suponer que la tensión de dicho extremo, para la carga especificada anteriormente.

**Problema #18**

Construye el diagrama del círculo de potencia en el extremo receptor análogo al estudio, para el problema 13. Localice el punto correspondiente a la carga del problema 13 y localiza el centro de los círculos para diferentes valores de  $|V_s|$  y  $|V_r| = 220$  kV. Dibuje el círculo que pasa por el punto de carga, de los radios medios del último círculo determine  $|V_s|$  y compare este valor con los valores calculados en el problema 13.

**Problema #19**

Emplee el diagrama construido en el problema 18 para determinar la tensión en el extremo distribuidor para distintos valores de MVar suministrado por condensadores sincrónicos o rotatorios en paralelo para dar un factor de potencia unitario y un factor de potencia de 0.9 en adelanto en el extremo receptor. Suponga que la tensión en el extremo distribuidor se ajusta para mantener 220 kV en la carga.

**Problema #20**

Un diagrama de circuito de potencia en el extremo receptor se dibuja para una tensión constante en el extremo receptor. Para una determinada carga a esta tensión en el extremo receptor es de  $|V_s| = 115\text{kV}$ , tiene un radio de 5 pulgadas. Las coordenada horizontal y vertical de los círculos en el extremo receptor son -0.25 pulgadas y -0.45 pulgadas, respectivamente. Hallar la regulación de voltaje para la carga.