

TEORÍA DE CIRCUITOS III

Prueba BT5 (Turno 1)

21 de enero de 2019

Los resultados se publicarán el 22 de enero.

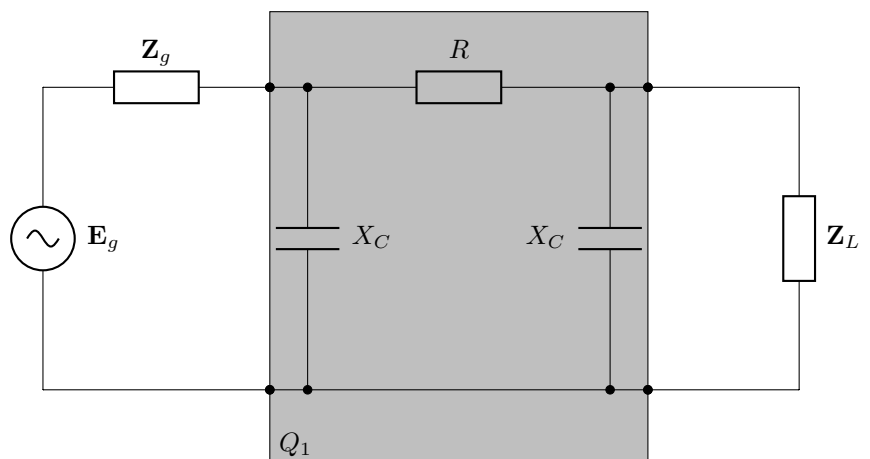
La revisión del examen se realizará los días **23 y 24** de enero de 2019 de **11:30 a 13:30**.

El circuito de la figura representa una fuente de corriente alterna sinusoidal alimentando un cuadripolo Q_1 que, a su vez, está conectado a una impedancia de carga.

1. Determina los parámetros impedancia del cuadripolo.
2. A partir del resultado obtenido en el apartado anterior, calcula la impedancia de entrada del cuadripolo. A partir de este resultado, obtén la impedancia que debe tener el generador para se produzca máxima transferencia de potencia.
3. Determina los parámetros admitancia de un cuadripolo, Q_T , conformado por una asociación paralelo-paralelo de dos cuadripolos Q_1 idénticos. Dibuja los circuitos necesarios para comprobar si existe interacción entre los cuadripolos (test de Brune), y razona el resultado que se obtendría en este caso.
4. ¿Cuál es la impedancia de entrada del cuadripolo Q_T si en su puerto de salida tiene la misma impedancia \bar{Z}_L ?

Datos:

- $R = 1 \Omega$
- $X_C = 2 \Omega$
- $\bar{Z}_L = -j2 \Omega$



Solución

1. Parámetros impedancia

Para obtener los parámetros impedancia se pueden aplicar directamente las ecuaciones de esta familia. Otra opción es obtener los parámetros admitancia, dado que se trata de un circuito π , y transformar a parámetros impedancia. En cualquier caso, el resultado es:

$$[\bar{Z}] = \begin{bmatrix} 0,235 - 1,059j & -0,235 - 0,941j \\ -0,235 - 0,941j & 0,235 - 1,059j \end{bmatrix}$$

Comprobamos que la matriz cumple las propiedades de un circuito recíproco y simétrico.

2. Impedancia de entrada.

Teniendo en cuenta las ecuaciones de los parámetros impedancia, y con la ecuación del puerto de salida obtenemos la expresión de la impedancia de entrada al cuadripolo:

$$\bar{Z}_i = \bar{Z}_{11} - \frac{\bar{Z}_{12}\bar{Z}_{21}}{\bar{Z}_L + \bar{Z}_{22}}$$

Sustituyendo valores obtenemos:

$$\bar{Z}_i = 0,4 - 0,8j \Omega$$

Por tanto, para que se produzca máxima transferencia de potencia, la impedancia del generador debe ser:

$$\bar{Z}_g = \bar{Z}_i^* = 0,4 + 0,8j \Omega$$

3. Asociación paralelo-paralelo

Este circuito cumple el test de Brune por su propia construcción. Por tanto,

$$[\bar{Y}_T] = 2 \cdot [\bar{Y}] = \begin{bmatrix} 2 + j & -2 \\ -2 & 2 + j \end{bmatrix}$$

donde los parámetros admitancia se han obtenido invirtiendo la matriz de impedancias del primer apartado.

4. Impedancia de entrada de la asociación

Con el resultado anterior obtenemos la matriz de parámetros impedancia del cuadripolo Q_T .

$$[\bar{Z}_T] = \begin{bmatrix} -0,118 - 0,529j & -0,118 - 0,471j \\ -0,118 - 0,471j & -0,118 - 0,529j \end{bmatrix}$$

Utilizando la expresión anterior para la impedancia de entrada obtenemos ahora:

$$\bar{Z}_{iT} = 0,165 - 0,449j \Omega$$