Universidad de Chile
Dpto. de Ingeniería Eléctrica

Examen
EL32C – Análisis de Redes II

Prof.: **Pablo Estévez** **29 de Noviembre de 2004**
Prof. Aux.: **Rodrigo Flores** **Tiempo: 3:00 hrs.**

P1 Una LT sin pérdidas de impedancia característica R_0, está terminada en su extremo receptor en un circuito abierto. En t=0 se cierra el interruptor S, conectando la fuente y su impedancia interna a la LT, tal como se muestra en la Figura 1. Sea T el tiempo requerido en segundos para recorrer la línea de largo L. La fuente genera un único pulso rectangular de amplitud E [V] y ancho T/2 [seg].

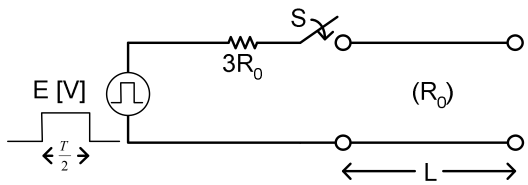

Figura 1

a) Dibuje el voltaje en la LT en función de la distancia para:
   i. El instante cuando el flanco delantero del pulso llega al circuito abierto.
   ii. El instante cuando la mitad del pulso ha sido reflejado.
   iii. El instante cuando el flanco trasero está dejando el circuito abierto.
b) Grafique el voltaje en los extremos receptor y transmisor en función del tiempo en el intervalo $0 \le t \le 8T$ [seg].

P2 Un arreglo de antenas opera a una frecuencia de 40 [MHz], y tiene una impedancia de entrada de $Z_a = 36 + j0\,[\Omega]$ a esa frecuencia. El generador que suministra potencia a la antena tiene una impedancia de salida de $500 + j0\,[\Omega]$ y está localizado a una distancia de 75 [m] de la antena. Una línea de trasmisión sin pérdidas de $Z_0 = 500\,[\Omega]$ va desde la fuente hasta muy cerca de los terminales de la antena.

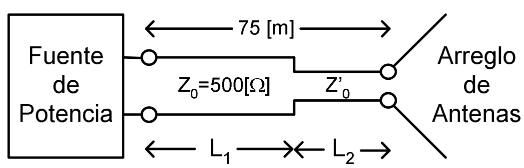

Figura 2

a) Diseñe un transformador λ/4 (LT de largo L_2= λ/4) que permita adaptar la impedancia de la LT y el arreglo de antenas. Encuentre L_1, L_2 y Z_0'.
b) Si por error se utiliza un transformador λ/2 de largo L_2= 5λ/2, ¿cuál es la impedancia de entrada en x=0, el extremo de la LT cercano a la fuente?.

$$Z(x) = Z_0\left[\frac{Z_R + Z_0 \tanh(\gamma(l-x))}{Z_0 + Z_R \tanh(\gamma(l-x))}\right]$$

$$c = 3\cdot 10^8\left[\frac{m}{s}\right]$$

P3 El circuito de la Figura 3 implementa un filtro activo. Suponiendo OPAMP ideales, determine:

a) La función de transferencia $H(s) = \dfrac{V_O}{V_I}$.

b) Si $\dfrac{R_1}{R_2} \approx 0$, $R = 1.2[k\Omega]$ y $C = 20[nF]$ (1nF = 10^{-9}) trace el diagrama de Bode de amplitud. Encuentre la frecuencia de corte del filtro y la ganancia máxima en dB.

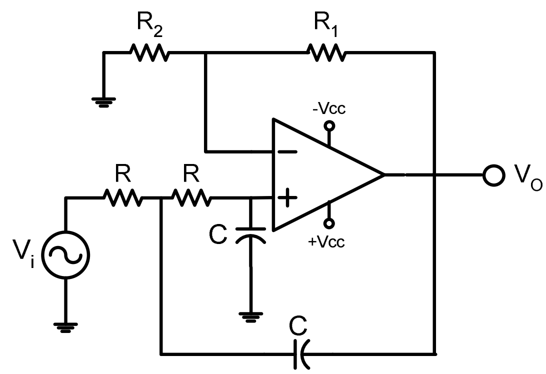

Figura 3

P4 El circuito trifásico de la Figura 4 es alimentado por una fuente simétrica y equilibrada de secuencia positiva y de 220 $[V]_{ef}$ entre fases.

a) Si con el interruptor K abierto, se lee W_B=1100 [W] y W_C=2200 [W]. Determine la impedancia Z_Y en módulo y ángulo.
b) Demuestre que con el interruptor K cerrado, la suma de las lecturas de W_B y W_C es dos veces la potencia trifásica de la carga original.

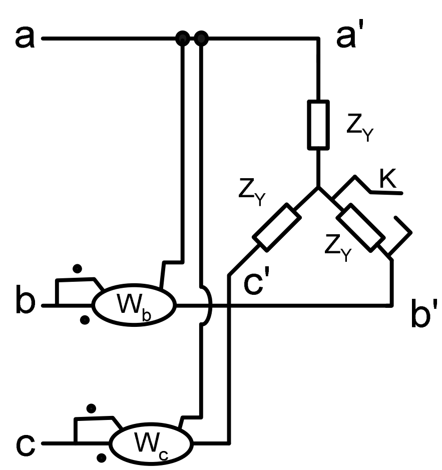

Figura 4

P5 Considere el sistema discreto descrito por la ecuación de diferencias:

$$y(n) = b_0 x(n) + b_1 x(n-1) + b_2 x(n-2)$$

a) Determine la función de transferencia $H(z) = \dfrac{Y(z)}{X(z)}$. A partir de $H(z)$ determine la respuesta de frecuencia $H(\omega)$ (expresada en parte real e imaginaria).

b) Considere que los ceros de $H(z)$ son complejos conjugados y están ubicados en el circulo unitario. Si estos se describen usando coordenadas polares $z_{1,2} = e^{\pm j\theta}$ encuentre una relación entre los parámetros b_0, b_1, b_2 y θ. Una vez encontrada esta relación considere $\theta = \dfrac{2\pi}{3}$ y determine los coeficientes b_0 , b_1 y b_2 . Imponga $H(\omega)|_{\omega=0} = 1$.

c) Dibuje el diagrama de polos y ceros para $\theta = \dfrac{2\pi}{3}$. Determine y dibuje la respuesta de frecuencia de magnitud para $\omega = 0, \dfrac{\pi}{3}, \dfrac{\pi}{2}, \dfrac{2\pi}{3}, \pi$.