Teoría de circuitos
Parcial

CURE

15 de Julio de 2013

Indicaciones:

- La prueba tiene una duración total de 3 horas.
- Cada hoja entregada debe indicar nombre, número de C.I., y número de hoja. La hoja 1 debe indicar además el total de hojas entregadas.
- Se deber utilizar únicamente un lado de las hojas.
- Cada problema o pregunta se deber comenzar en una hoja nueva.Se evaluar explícitamente la claridad, prolijidad y presentación de las soluciones, desarrollos y justificaciones.

Problema 1

Datos:

- $v_1(t) = EY(t)$
- $i_2(t) = I_0 t Y(t)$

Para el circuito de la figura 1 se pide:

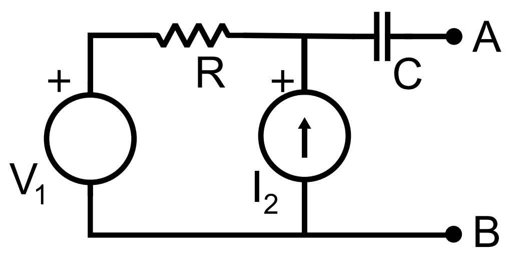

Figura 1: Circuito del problema 1.a)

(a) Hallar el equivalente thevenin desde los terminales A y B. La carga del capacitor en $t = 0$ es nula.

(b) Se produce un cortocircuito entre las terminales A y B. Calcular la corriente de cortocircuito $I_{cc}(s)$.

(c) Calcular la corriente de cortocircuito $i_{cc}(t)$ para todo $t > 0$.

Problema 2

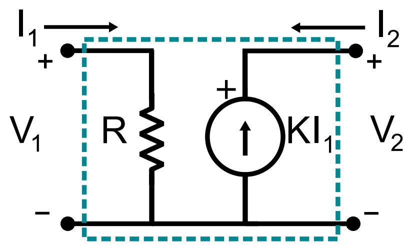

Figura 2: Circuito del problema 2.a)

(a) Hallar las constantes generales para el cuadripolo de la figura 2

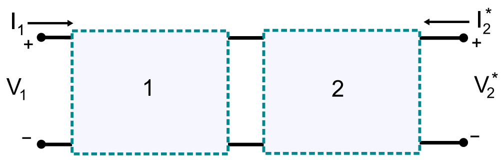

Figura 3: Circuito del problema 2.b)

(b) Se conectan dos cuadripolos iguales en cascada (ver figure 3). Calcule las constantes generales del cuadripolo resultante.

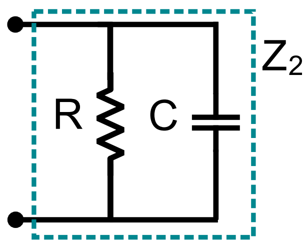

Figura 4: Circuito del problema 2.c)

(c) Calcule la transferencia $H(s) = \frac{V_2^*(s)}{V_1(s)}$ cuando se carga con Z_2 el secundario de la cascada de los cuadripolos. Considere el condensador inicialmente descargado.

Problema 3

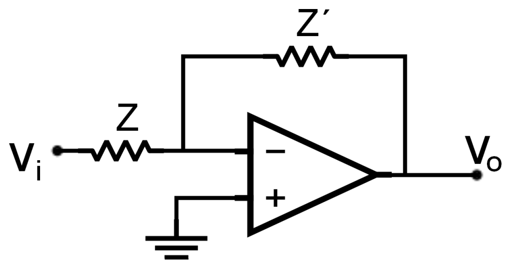

Figura 5: Circuito del problema 3)

(a) Calcule la transferencia $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ del circuito de la figura justificando claramente cada paso.

(b) Hallar dos posibles formas de elegir Z y Z' para que éste se comporte como un integrador ideal.

(c) El sistema es estable? Justifique

(d) Repetir la parte (b) pero esta vez para obtener un derivador ideal.

(e) El sistema es estable? Justifique

Problema 4

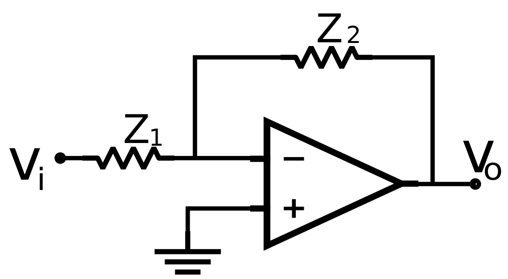

Figura 6: Circuito del problema 4.a)

(a) Calcule la transferencia $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ del circuito de la figura 6 justificando claramente cada paso. ¿de que configuración se trata?

(b) Calcule la transferencia $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ del circuito de la figura 7 justificando claramente cada paso.¿de que configuración se trata?

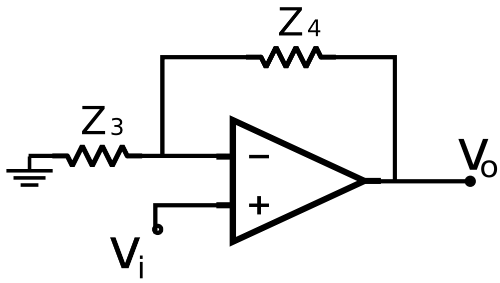

Figura 7: Circuito del problema 4.b)

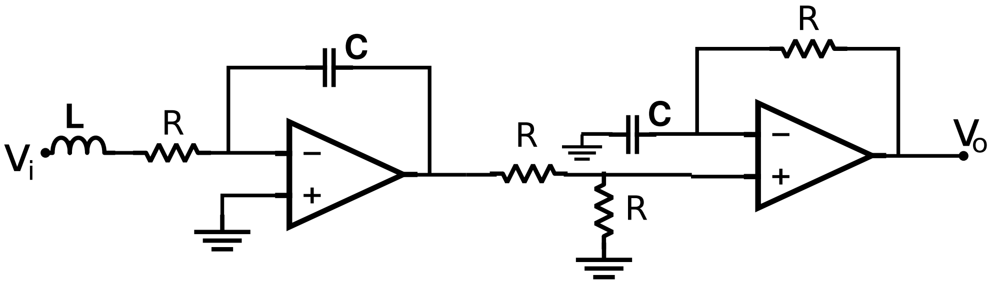

Figura 8: Circuito del problema 4.c)

(c) Demuestre que la transferencia total del circuito de la figure 8 es:

$$H(s) = -\frac{RCs + 1}{2(R + Ls)Cs}$$

Es la cascada de los dos sistemas anteriores solo que con un divisor resistivo que agrega un factor de 1/2 con:

(d) El sistema es estable? Justifique

Solución

Problema 1

(a) Anulamos las fuentes para calcular Z_v y nos queda el paralelo de R y $1/Cs$:

$$Z_v = \frac{RCs+1}{Cs}$$

El voltaje de vacío es:

$$V_{AB} = V_1(s) - RI_2(s) = \frac{E}{s} + \frac{I_0}{s^2}$$

(b) La corriente de cortocircuito queda:

$$I_{cc} = \frac{V_{AB}}{Z_v} = \frac{E}{R(s+1/RC)} + \frac{I_0}{s(s+1/RC)}$$

(c) La corriente de cortocircuito queda:

$$i_{cc}(t) = [\frac{E}{R}e^{-t/RC} + I_0RC(1-e^{-t/RC})]Y(t)$$

Problema 2

(a)

$$A = 0 \; B = R/K \; C = 0 \; D = 1/K$$

(b) El resultado es la multiplicación de las dos matrices, por lo tanto:

$$A = 0 \; B = R/K^2 \; C = 0 \; D = 1/K^2$$

(c) Utilizando que $-I_2 * Z = V_2$ y la ecuación del cuadripolo $V_1 = \frac{RI_2}{k^2}$ obtenemos $H = \frac{R}{k^2Z}$

Problema 3

(a) Configuración inversora por lo que $H = \frac{-Z'}{Z}$

(b) opción 1:

$$Z' = R \; Z = Ls$$

opción 2:

$$Z' = 1/Cs \; Z = R$$

(c) inestable

(d) opción 1:

$$Z' = Ls \ Z = R$$

opción 2:

$$Z' = R \ Z = 1/Cs$$

(e) Inestable

Problema 4

(a) Inversora Idem. ej. anterior :$H = \frac{-Z_2}{Z_1}$

(b) No Inversora :$H = \frac{Z_3+Z_4}{Z_3}$

(c)

$$Z_1 = R + Ls \ Z_2 = 1/Cs \ Z_3 = 1/Cs \ Z_4 = R$$

(d) Es inestable por que tiene un polo en 0.