

SISTEMAS LINEALES 2

Primer Parcial, 29 de setiembre de 2017

- Se indican en cada caso los puntos (C,E) que cada ejercicio aporta a los objetivos de la ganancia de curso y de la exoneración parcial.
- Escriba **nombre y apellido** en todas las hojas. Al entregar cuente las hojas y firme la planilla.
- Utilice las hojas de un solo lado. Resuelva problemas diferentes en hojas diferentes.
- Sea prolijo. Exprese sus resultados exactamente en el formato pedido. Explique y detalle todos sus pasos. Tenga presente que si algo no es claro para el evaluador, Ud. podría perder los puntos de la pregunta.

Ejercicio 1: (3,14) puntos

a.C En el circuito de la figura 1 la fuente es constante $V > 0$ y el circuito parte del reposo.

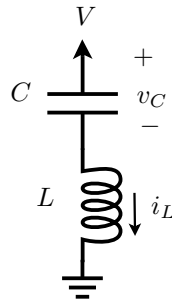


Figura 1:

- Calcular y graficar la corriente $i_L(t)$ y la tensión $v_C(t)$ para todo instante positivo.
- En el circuito de la figura 2 los amplificadores operacionales, alimentados con fuentes $+V$ y $-V$, son ideales y se cumple $E = \frac{V}{2}$, $RC = \pi\sqrt{L_0 C_0}$. Se analizará el circuito una vez transcurrido un tiempo suficiente para alcanzar el régimen periódico.

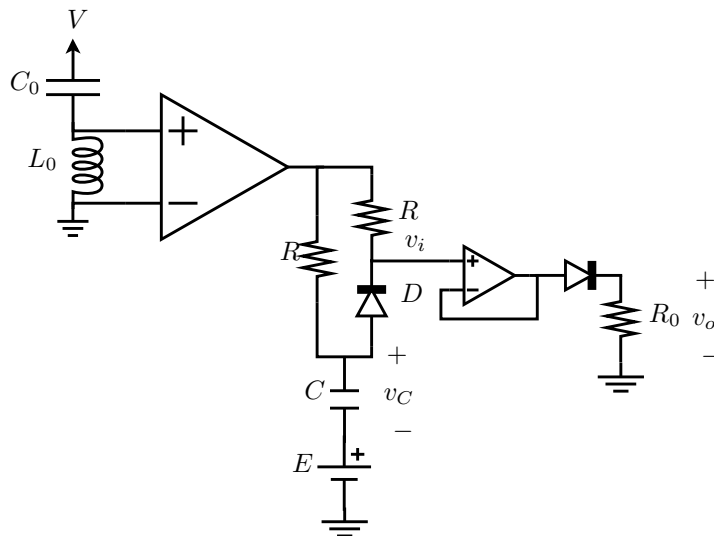


Figura 2:

- Calcular y graficar la tensión del condensador C .
- Calcular y graficar la tensión v_i .
- Bosquejar la tensión v_o . Justifique.

Ejercicio 2: (6,14) puntos

a.C Enuncie el teorema de Tellegen.

b.C En el circuito de la figura 3, los condensadores C_1 y C_2 están cargados con voltajes v_{01} y v_{02} cuando en $t = 0$ se cierra la llave S .

- Determine el voltaje final de los condensadores.
- Determine el trabajo realizado por el circuito sobre la resistencia en el intervalo $[0, +\infty)$. Exprese su resultado únicamente en función de $\Delta v_0 = v_{01} - v_{02}$ y $C_p = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$.

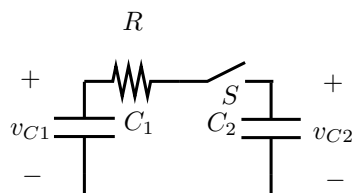


Figura 3:

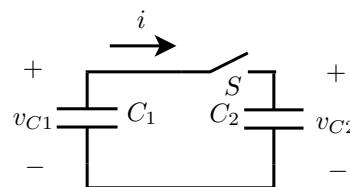


Figura 4:

c. En el circuito de la figura 4, los condensadores C_1 y C_2 están cargados con voltajes v_{01} y v_{02} cuando en $t = 0$ se cierra la llave S .

- Determine $v_{C1}(t)$, $v_{C2}(t)$ e $i(t)$ en el intervalo $[0, +\infty)$.
- Halle la diferencia entre la energía inicial y final del circuito. Exprese su resultado únicamente en función de Δv_0 y C_p .
- Compare esta diferencia con el trabajo realizado sobre la resistencia de la parte anterior. ¿Que piensa que puede representar físicamente esta diferencia?

Sugerencia: piense en la similitud de ambos circuitos y si uno puede verse como un caso particular del otro.

Ejercicio 4: (10,10) puntos

Considere una función $f(t) : [0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ acotada, de soporte finito $[0, T]$ y diferenciable. Sus valores característicos son:

- soporte $[0, T] \neq \emptyset$;
- $\max\{f(t)\} = k_1 \neq 0$;
- $\int_0^T f(t)dt = k_2 \neq 0$;
- $\int_0^T |f(t)|dt = k_3 \neq 0$.

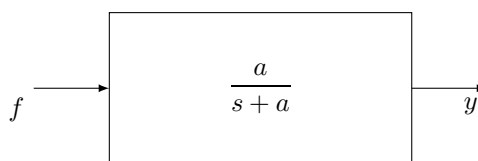


Figura 5:

a.C Sea $F(s) = \mathcal{L}\{f(t)\}$. A partir de la definición de transformada de Laplace calcule $F(0)$ y $\lim_{\operatorname{Re}\{s\} \rightarrow +\infty} F(s)$.

b.C Considere el sistema lineal de la figura 5. Discuta la posibilidad de calcular, con $a \in [-1, 1]$, el valor final e inicial de $y(t)$ mediante los teoremas respectivos. Calcule cuando corresponda.

Ejercicio 3: (12,12) puntos

Considerar todos los amplificadores operacionales ideales y alimentados entre $+E$ y $-E$.

a.C Para el circuito de la Fig. 6, inicialmente descargado:

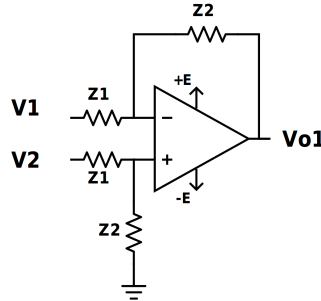


Figura 6:

- i) Hallar la salida $V_{o1}(s)$ en función de $V_1(s)$, $V_2(s)$.
- ii) Si Z_1 es un resistor (R) y Z_2 un capacitor (C), calcular y graficar la salida $v_{o1}(t)$ y la tensión $v_-(t)$ para todo $t \geq 0$ cuando las entradas son $v_1(t) = Y(t)E$ y $V_2 = 0$.

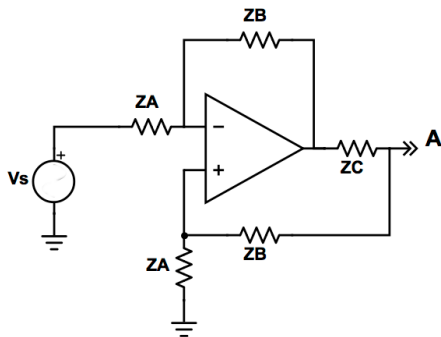


Figura 7:

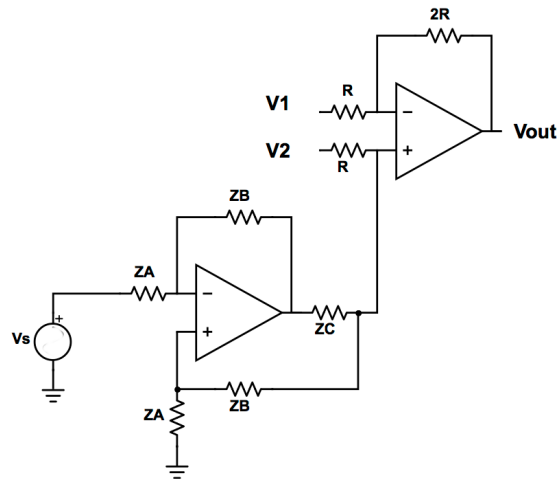


Figura 8:

- b.C Para el circuito de la Fig. 7, y asumiendo zona lineal, calcular el voltaje de vacío y corriente de corto circuito a la salida (entre el punto A y tierra).
- c.C Considerando $Z_A = Z_B = Z_C = R$, calcular $V_{out}(s)$ en función de $V_1(s)$, $V_2(s)$ y $V_S(s)$ para el circuito de la Fig. 8.