

Sistemas Lineales 1 - Práctico 2

Componentes Básicos de Circuitos

1^{er} semestre 2018

Ejercicios básicos: 1, 2

Ejercicios recomendados: 3-6

Ejercicio 1. Unidades

a.

Usando la definición escribir las unidades de:

- I. Voltaje ¹
- II. Corriente
- III. Resistencia
- IV. Inductancia
- V. Condensador

en función de las unidades elementales (tiempo, carga eléctrica, masa y distancia).

Nota: en las siguientes partes las R siempre denotan resistencias, las L siempre bobinas, las C siempre condensadores, las v siempre voltajes y las i corrientes

b.

Hallar, utilizando lo anterior, las unidades de las siguientes expresiones:

- I. R/L
- II. LC
- III. RC
- IV. $v \cdot i$

c.

En el circuito de la figura 1.1 se desea hallar el cociente $\frac{v_i}{i_i}$ que es la resistencia vista por la fuente v_i . Para ello se

¹Recordar la definición de voltaje (diferencia de): la diferencia de potencial $V_1 - V_2$ entre dos puntos 1 y 2 de un campo eléctrico es el trabajo necesario por unidad de carga para mover la carga del punto 2 al punto 1. Recordar también que las unidades de energía y trabajo son las mismas y son $[trabajo] = [fuerza][distancia] = [masa] \frac{[distancia]^2}{[tiempo]^2}$

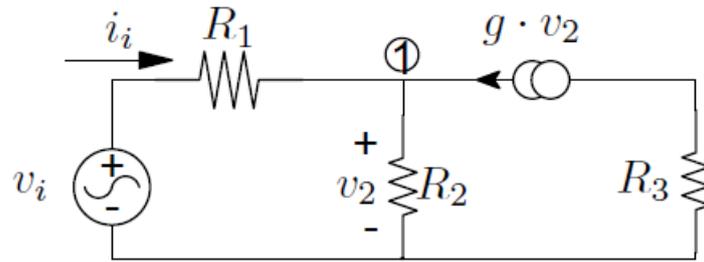


Figura 1.1:

hace la siguiente deducción:

$$\text{Por ley de Ohm en la resistencia } R_1 \quad i_i = \frac{v_i - v_2}{R_1} \quad (1)$$

$$\text{Por ley de nudos de Kirchoff en el nodo 1} \quad i_i + gv_2 = \frac{v_2}{R_2} \quad (2)$$

$$\text{Sustituyendo 1 en 2} \quad \frac{v_i - v_2}{R_1} + gv_2 = \frac{v_2}{R_2} \quad (3)$$

$$\Rightarrow v_2 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} - g \right) = \frac{v_i}{R_1} \quad (4)$$

$$\Rightarrow \frac{v_i}{i_i} = \frac{v_i}{\frac{v_i - v_2}{R_1}} = \frac{v_i}{v_i - v_2} R_1 = \frac{R_1 v_i}{v_i - \frac{v_i}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} - g}} \quad (5)$$

$$\text{Cancelando } v_i \quad \frac{v_i}{i_i} = \frac{R_1}{1 - \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 - g R_1 R_2}} \quad (6)$$

$$\Rightarrow \frac{v_i}{i_i} = R_1 \frac{R_1 + R_2 - g R_1 R_2}{R_1 + R_2 - g R_1 R_2 - R_1 R_2} \quad (7)$$

$$\Rightarrow \frac{v_i}{i_i} = R_1 \frac{R_1 + R_2 - g R_1 R_2}{R_1 + R_2 - (g + 1) R_1 R_2} \quad (8)$$

I.

Que unidades debe tener g ?

II.

La ecuación 8 es correcta dimensionalmente?

III.

Encontrar el error en la secuencia de ecuaciones usando argumentos dimensionales.

Ejercicio 2. Circuitos Equivalentes

a.

Probar las equivalencias de la figura 2.1.

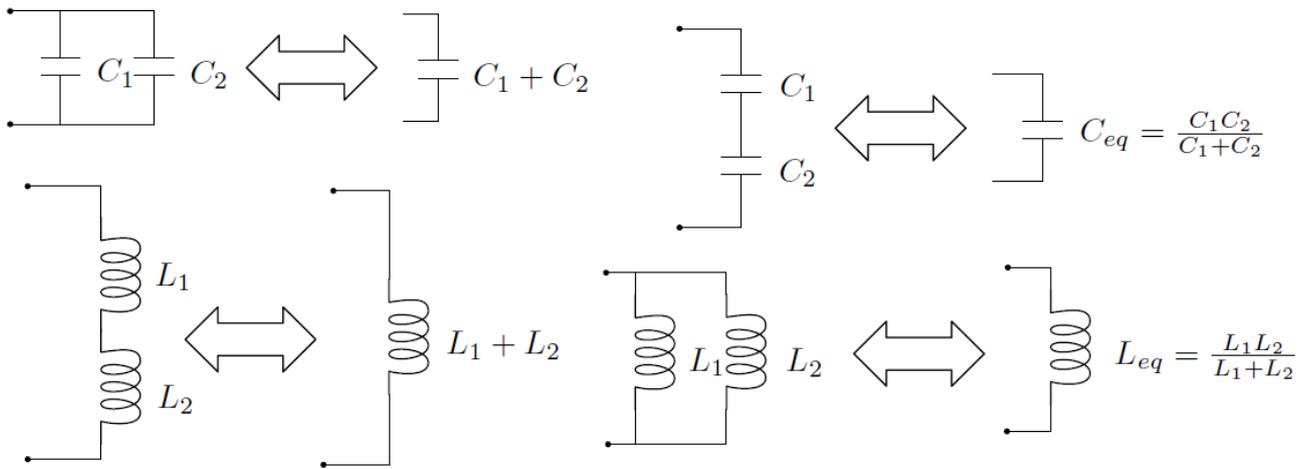


Figura 2.1: Circuitos equivalentes.

b.

Hallar L y C para que los dos circuitos de la figura 2.2 sean equivalentes.

(Resultado: $C = 3\mu F$, $L = 2Hy$)

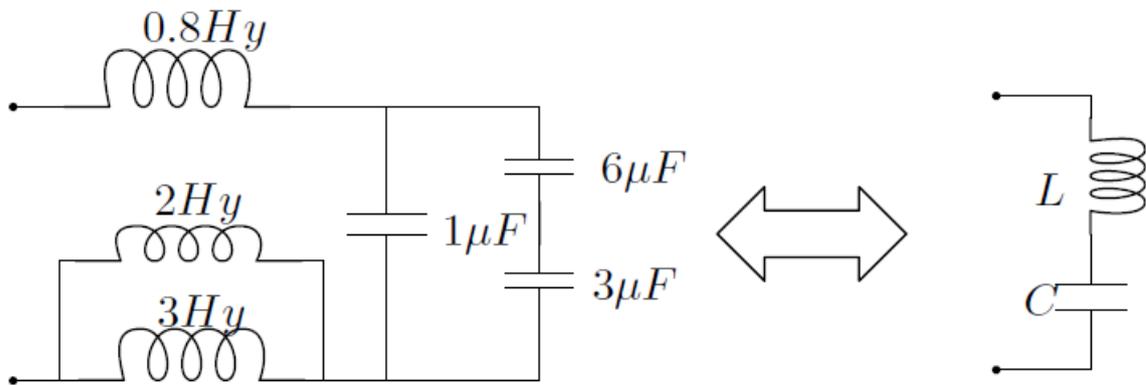


Figura 2.2:

Ejercicio 3.

a.

Justificar las siguientes afirmaciones:

- I. En régimen de continua, el condensador se comporta como un circuito abierto.
- II. En régimen de continua, el inductor se comporta como un cortocircuito.

b.

Mediante argumentos similares, verificar si las afirmaciones son válidas en régimen sinusoidal (excitaciones del tipo $A \cos(\omega t + \varphi)$).

Ejercicio 4.

En el circuito de la figura 4.1:

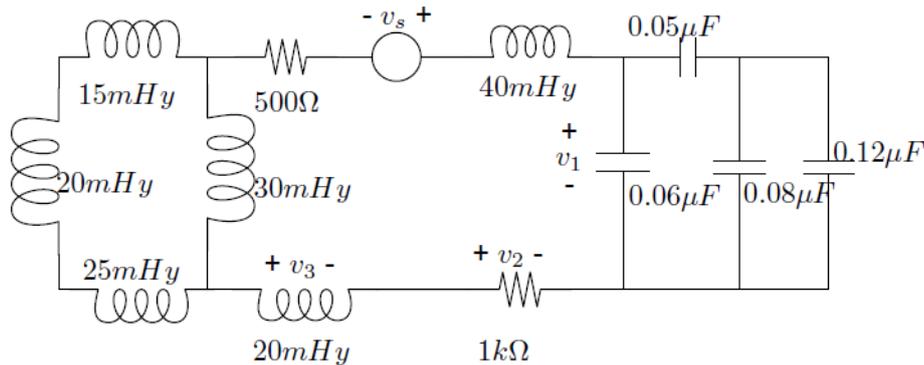


Figura 4.1:

a.

Se sabe que $v_1(t) = 3e^{-2 \cdot 10^4 s^{-1} t} V$. Hallar v_2 , v_3 y v_s .

$$\text{(Resultado: } v_2(t) = 6e^{-2 \cdot 10^4 s^{-1} t} V, v_3(t) = -2.4e^{-2 \cdot 10^4 s^{-1} t} V, v_s(t) = 3.6e^{-2 \cdot 10^4 s^{-1} t} V)$$

b.

Si ahora $v_s = 1V$, hallar v_1 en régimen.

$$\text{(Resultado: } v_1 = 1V)$$

Ejercicio 5.

El circuito de la figura 5.1 se encuentra en régimen, cuando en $t = 0$ se abre la llave. Calcular $i(0^+)$, $i(0^-)$, $v(0^+)$, $v(0^-)$.

$$\text{(Resultado: } i(0^+) = 3mA, i(0^-) = 10mA, v(0^+) = v(0^-) = 60V)$$

Ejercicio 6.

Para el circuito de la figura 6.1, hallar una ecuación diferencial que vincule $v_o(t)$ con $v_i(t)$, sabiendo que se cumple $L/R = R \cdot C = \tau$.

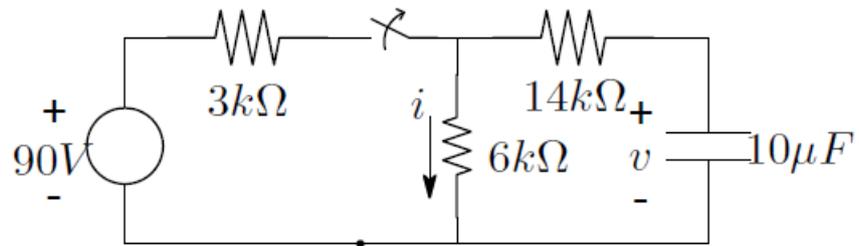


Figura 5.1:

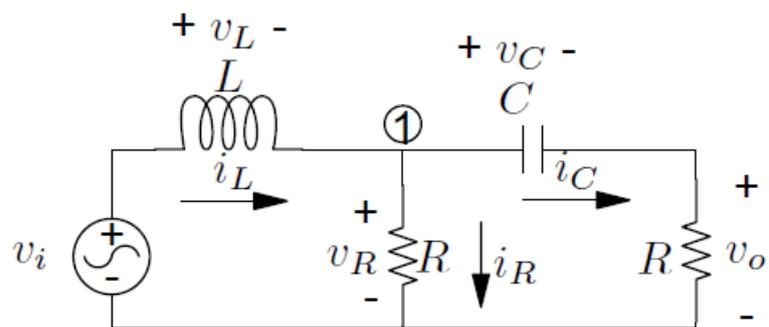


Figura 6.1: