

Teoría de Circuitos

Práctico 2 *Componentes Básicos de Circuitos*

2012

Cada ejercicio comienza con un símbolo el cual indica su dificultad de acuerdo a la siguiente escala: ♦ básica, ★ media, * avanzada, y * difícil.

♦ Ejercicio 1

(a) Usando la definición escribir las unidades de:

1. Voltaje ¹
2. Corriente
3. Resistencia
4. Inductancia
5. Capacidad

en función de las unidades elementales (tiempo, carga eléctrica, peso y distancia) ²

(b) Hallar, utilizando lo anterior, las unidades de las siguientes expresiones:

1. R/L
2. LC
3. RC
4. $v \cdot i$

(c) En el circuito de la figura 1 se desea hallar el cociente $\frac{v_i}{i_i}$ que es la resistencia vista por la fuente v_i .

Para ello se hace la siguiente deducción:

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

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

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

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 $[\text{trabajo}] = [\text{fuerza}][\text{distancia}] = [\text{peso}] \frac{[\text{distancia}]^2}{[\text{tiempo}]^2}$

²En las siguientes partes las R siempre denotan resistencias, las L siempre bobinas, las C siempre condensadores, las v siempre voltajes y las i corrientes

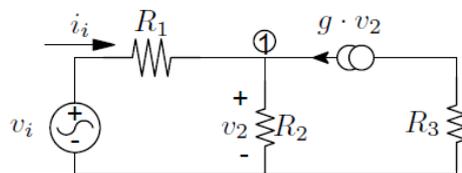


Figura 1:

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

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

Cancelando v_i :

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

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

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

- I. ¿Qué 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

- (a) Probar las equivalencias de la figura 2
- (b) Hallar L y C para que los dos circuitos de la figura 3 sean equivalentes.

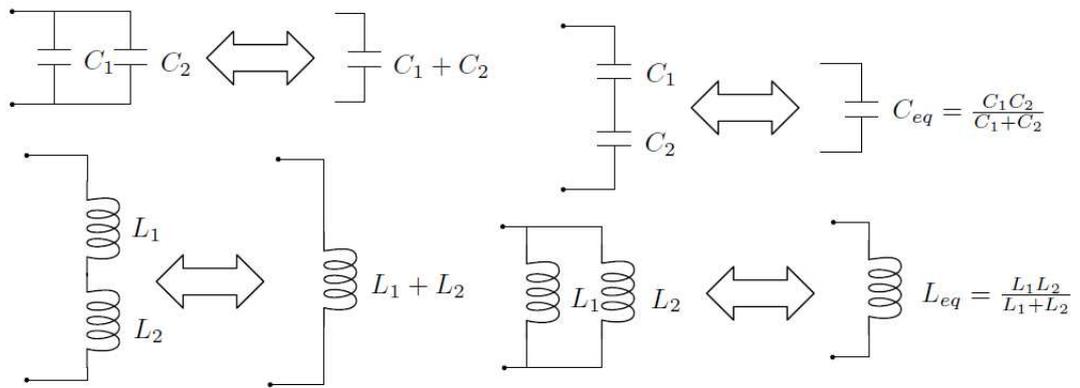


Figura 2:

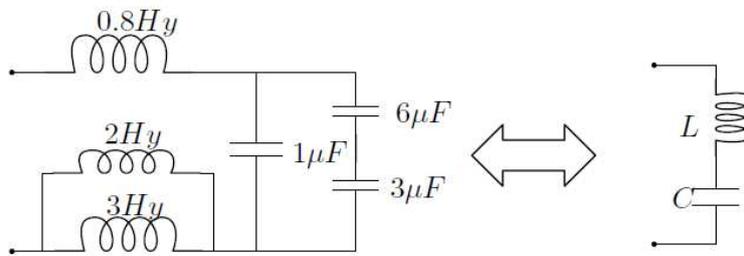


Figura 3:

★ Ejercicio 3

(a) Justificar las siguientes afirmaciones:

1. En régimen de continua, el condensador se comporta como un circuito abierto.
2. 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:

- (a) Se sabe que $v_1(t) = 3e^{-2 \times 10^4 s^{-1} t} V$. Hallar v_2 , v_3 y v_s .
- (b) Si ahora $v_s = 1V$, hallar v_1 en régimen.

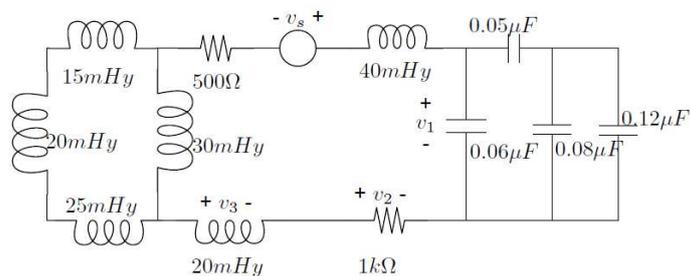


Figura 4:

***Ejercicio 5**

El circuito de la figura 5 se encuentra en régimen, cuando en $t = 0$ se abre la llave. Calcular $i(0^+)$, $i(0^-)$, $v(0^+)$, $v(0^-)$.

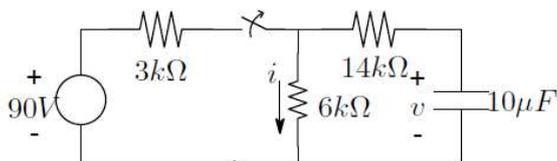


Figura 5:

***Ejercicio 6**

Para el circuito de la figura 6, hallar una ecuación diferencial que vincule $v_o(t)$ con $v_i(t)$, sabiendo que se cumple $L/R = R \cdot C = \tau$.

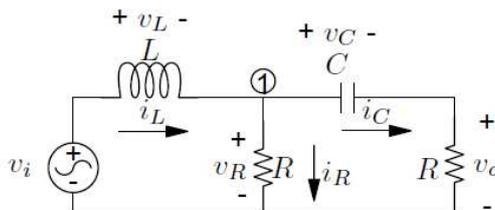


Figura 6: