

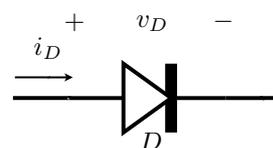
# Sistemas Lineales 2 - Práctico 3

## Circuitos lineales a tramos

2<sup>do</sup> semestre 2014

Este práctico tiene como objetivo repasar las ideas básicas necesarias para el estudio de circuitos con diodos ideales. A tales efectos, la siguiente tabla es de mucha utilidad:

Estado del Diodo	Suposición	Verificación
<i>ON</i>	$v_D = 0$	$i_D \geq 0$
<i>OFF</i>	$i_D = 0$	$v_D \leq 0$



1.- Hallar y graficar  $v_o$ , voltaje en bornes de la resistencia  $R$  y el estado del diodo del circuito de la figura 1.1 para todo  $t \geq 0$ , sabiendo que la entrada es una senoide. Este circuito realiza una rectificación de media onda.

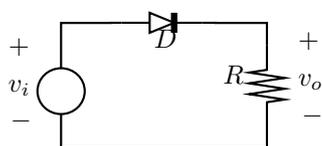


Figura 1.1: rectificador de media onda

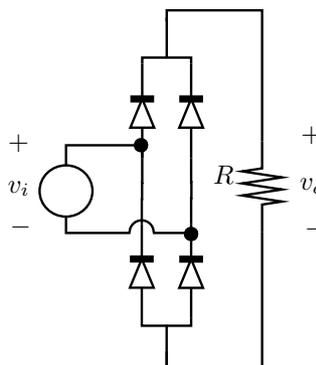


Figura 1.2: rectificador de onda completa

2.- Idem al ejercicio anterior para el circuito de la figura . Este circuito realiza una rectificación de onda completa.

3.- En el circuito de la figura 3.1,  $I > 0$  es constante y la llave  $S$  se actúa como lo muestra la figura 3.2, con  $0 < \alpha < 1$ . El condensador está inicialmente descargado.

a) Determine y grafique  $v_o(t)$  para todo instante positivo.

b) Repita lo mismo para el circuito de la figura 3.3 donde  $E > 0$  es constante.

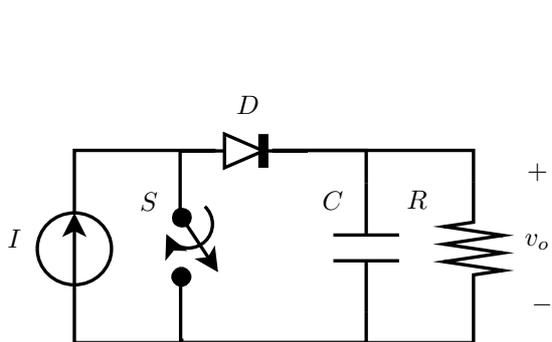


Figura 3.1:

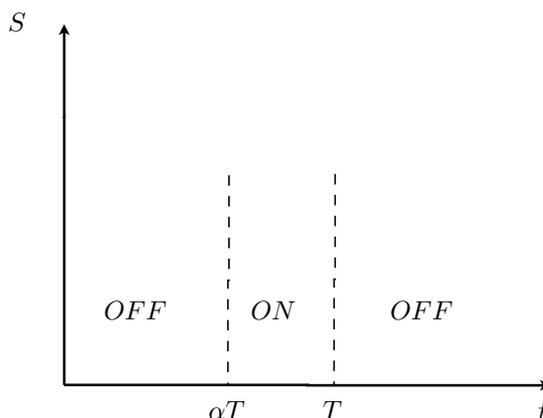


Figura 3.2:

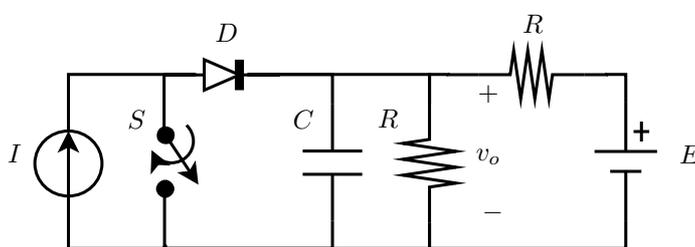


Figura 3.3:

4.- Snubber de sobretensiones:

Este ejercicio muestra los efectos que tienen diferentes configuraciones en el voltaje de un interruptor, al conmutar una carga inductiva.

En la figura 4.1 se observa un circuito que alimenta a una bobina  $L$  con resistencia interna, modelada en serie, de valor  $r$ . El circuito está en régimen cuando, en el instante  $t = 0$ , el interruptor  $S$  cambia de estado  $ON$  a  $OFF$ .

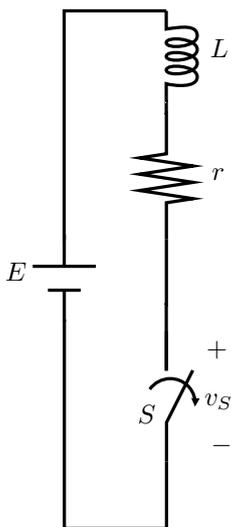


Figura 4.1: Llave simple

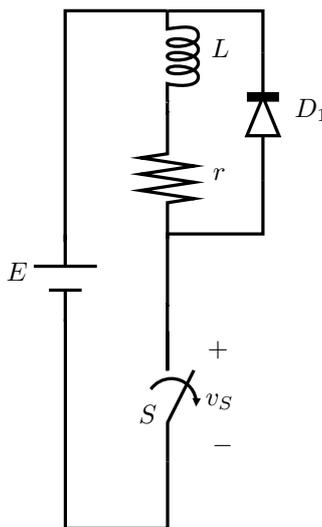


Figura 4.2: free-wheel

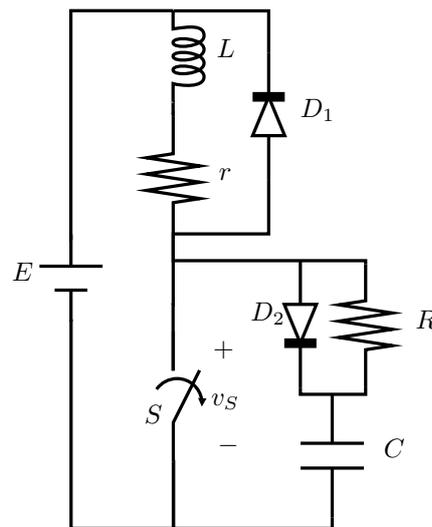


Figura 4.3: Snubber

a) Calcular el voltaje  $v_S$  en bornes del interruptor  $S$  para todo  $t$ .

Con la finalidad de no tener sobretensiones excesivas en bornes del interruptor, se propone la configuración de la figura 4.2, denominada *free-wheel*.

b) Recalcular el voltaje  $v_S$  para todo instante de tiempo.

c) Se propone ahora un *snubber* de sobretensiones como muestra la figura 4.3. Recalcule  $v_S$ , asuma:

$$\omega_n^2 := \frac{1}{LC} = \left(\frac{r}{L}\right)^2.$$

**Notar que el diodo  $D_1$  no conduce mientras  $V_s < E$**

d) Comente, cualitativamente el efecto de cada circuito (*free-wheel*, *snubber*) sobre la tensión  $v_S$ .

5.- En el circuito de la figura 5.1, se sabe que  $v_o(t) = Y(t)E\frac{t}{\tau}$ , con  $RC = \frac{L}{R} = \tau$ .

a) Calcular  $v_i(t)$  sabiendo que el circuito parte del reposo.

En el circuito de la figura 5.2,  $D$  es un diodo ideal,  $v_i(t)$  es la fuente de la parte a) y  $f$  es un fusible que abre para una corriente de  $6\frac{E}{R}$  amperios.

b) Calcular y dibujar la tensión en bornes del condensador y la corriente por la bobina.

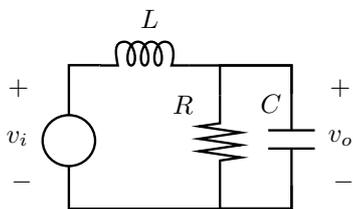


Figura 5.1:

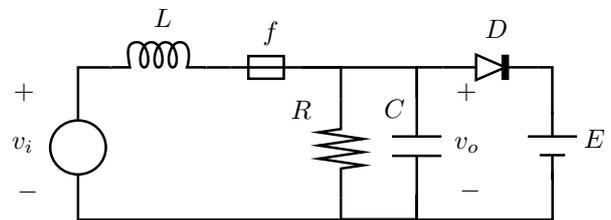


Figura 5.2:

6.- (Examen Sistemas Lineales, agosto 1995) Considere el circuito que se muestra en la figura 6.1 donde  $L$  y  $C$  están inicialmente descargados. Se aplica la fuente corriente  $i(t)$  detallada en la figura 6.2.

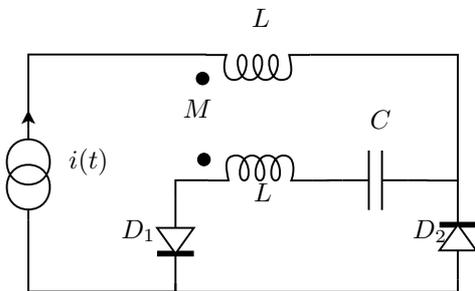


Figura 6.1:

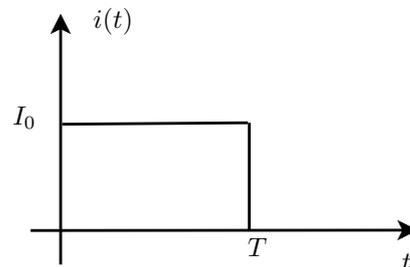


Figura 6.2:

a) En el intervalo  $(0, T)$ , hallar:

- i. voltaje en bornes del condensador
- ii. voltaje en bornes de la fuente de corriente.

b) En el intervalo  $(T, +\infty)$ , hallar el voltaje en bornes del condensador.

c) Si se cumple la relación  $T = (L - M)\sqrt{\frac{C}{L}}$ , calcular el valor final del voltaje en bornes del condensador, en función de  $I_0$ ,  $T$  y  $C$ .

(Analizar el funcionamiento de los diodos, suponiendo modos de funcionamiento y verificándolos.)

7.- (Examen Sistemas Lineales, febrero 1997) En el circuito de la figura 7.1, que se encuentra en régimen, la llave  $S$  se cierra en  $t = 0$ , aplicándose la fuente detallada en la figura 7.2. Se cumple que  $L = R^2C$ ,  $T = 5\tau$ ,  $\tau = RC$ .

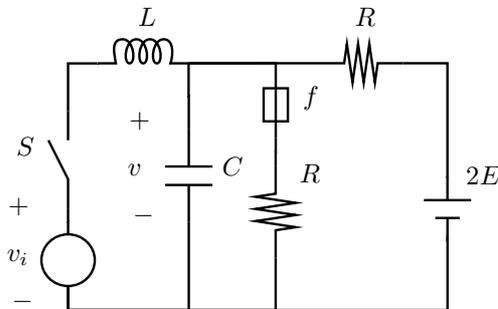


Figura 7.1:

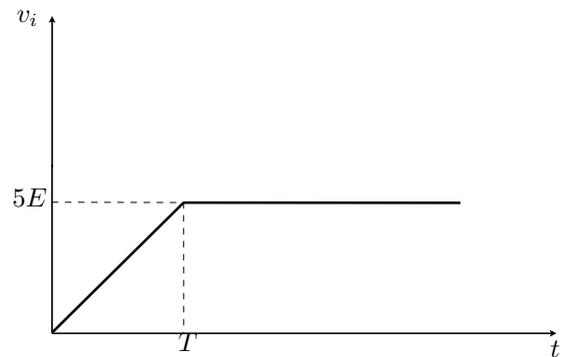


Figura 7.2:

- a) Calcular la corriente de apertura del fusible  $f$ , para que éste abra en  $t = T$ .
- b) Calcular el voltaje  $v(t)$  en bornes del condensador para  $0 < t < T$ .
- c) Para  $t > T$ , hallar en Laplace el voltaje  $V(s)$  en bornes del condensador. Indicar si la respuesta temporal es de tipo oscilatorio y hallar su valor final ( $\lim_{t \rightarrow +\infty} v(t)$ ).

8.- (Examen Sistemas Lineales, diciembre 1997) En el circuito de la figura 8.1, con datos previos nulos, se aplican las fuentes  $i(t)$  y  $v_i(t)$  de la figura 8.2. Se cumplen las relaciones:

$$E = 2\frac{LA}{T}, \quad \pi = \frac{T}{\sqrt{LC}}$$

- a) Calcular y dibujar la corriente  $i_L(t)$  y el voltaje  $v_C(t)$  hasta el instante  $t_0$  en el que el diodo  $D$  invierte su funcionamiento.
- b) Expresar  $i_L(t)$  en función del parámetro  $A$ ,  $v_C(t)$  en función de  $E$  y  $t_0$  en función de  $T$ .

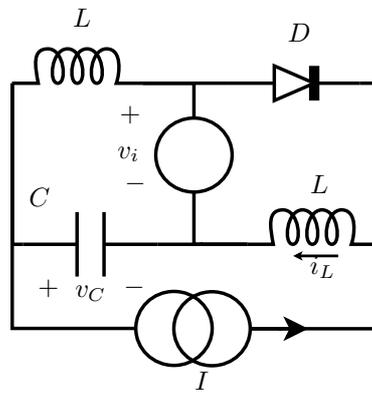


Figura 8.1:

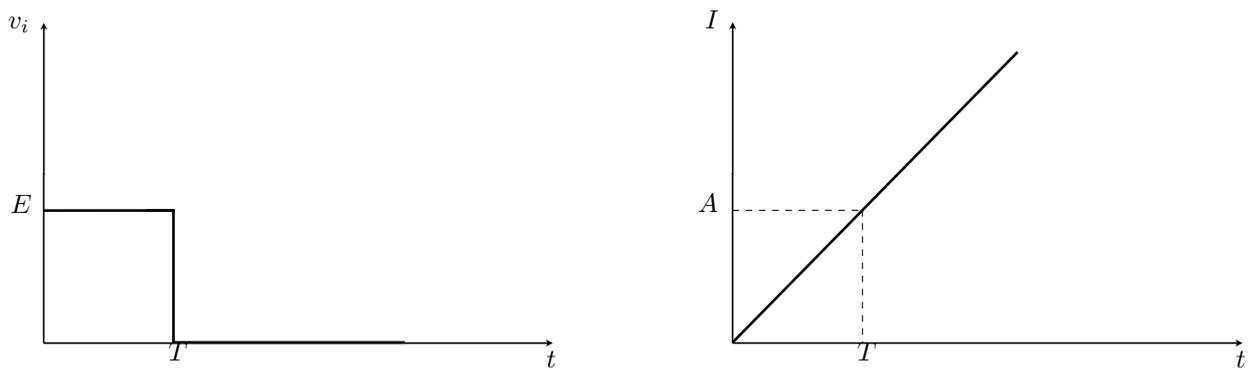


Figura 8.2: