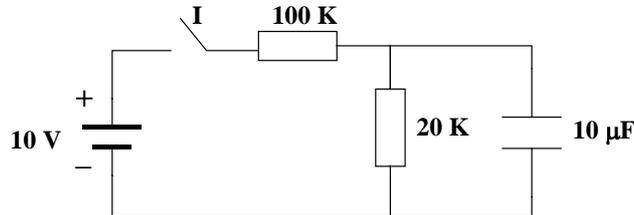




(0,4) 1) Calcular la tensión que cae en el condensador 100 ms después de cerrar el interruptor I (el condensador está inicialmente descargado).



Cuando el condensador se cargue por completo su corriente es nula y entonces la tensión que cae en el condensador sería la misma que cae en la resistencia de 20 K considerando el condensador un circuito abierto:

$$V_f = 10V \frac{20K}{100K + 20K} = 1,6666V$$

El condensador está inicialmente descargado  $\Rightarrow V_0 = 0$

$$\text{La constante de tiempo de carga del condensador es : } \tau = (100K // 20K) \cdot C = \frac{100K \cdot 20K}{100K + 20K} \cdot 10\mu F = 166,66ms$$

Por lo tanto, la tensión en el condensador 100 ms después de cerrar el interruptor será:

$$V_C(t) = V_f + (V_0 - V_f) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow V_C(t = 100ms) = 1,6666V \cdot \left( 1 - e^{-\frac{100ms}{166,66ms}} \right) = 0,75197V$$

$$V_C(t=100ms) = 0,75197 \text{ V}$$

(0,4) 2) **Difusión: Explicar en que consiste el fenómeno de difusión. Fórmulas de la densidad de corriente de difusión de huecos y electrones. Relación de Einstein.**

La difusión es un fenómeno que ocurre en un semiconductor cuando no está dopado uniformemente y que supone un movimiento de cargas que va de la zona de mayor concentración a la de menor (en dirección decreciente del gradiente). Este movimiento de cargas representa una corriente de difusión, y las expresiones de la densidad de corriente de difusión para huecos y electrones son las siguientes:

$$J_p = -q \cdot D_p \cdot \frac{dp}{dx}$$

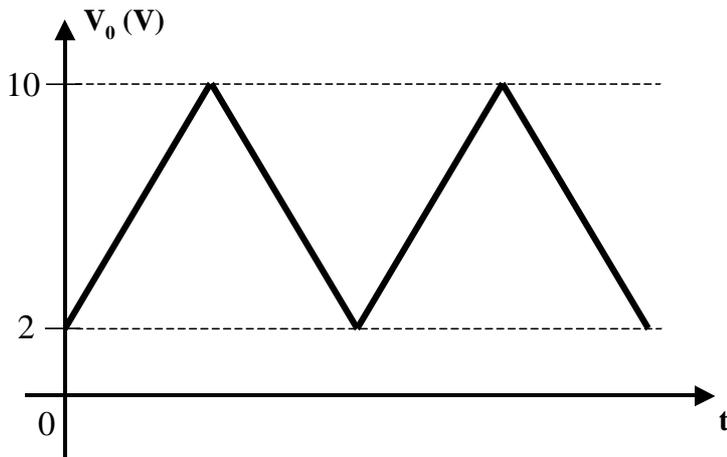
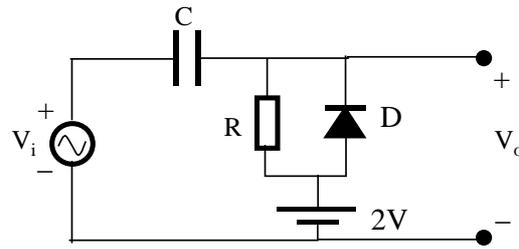
$$J_n = q \cdot D_n \cdot \frac{dn}{dx}$$

Donde  $D_p$  y  $D_n$  son las constantes de difusión de huecos y electrones respectivamente y se miden en  $m^2/s$ .

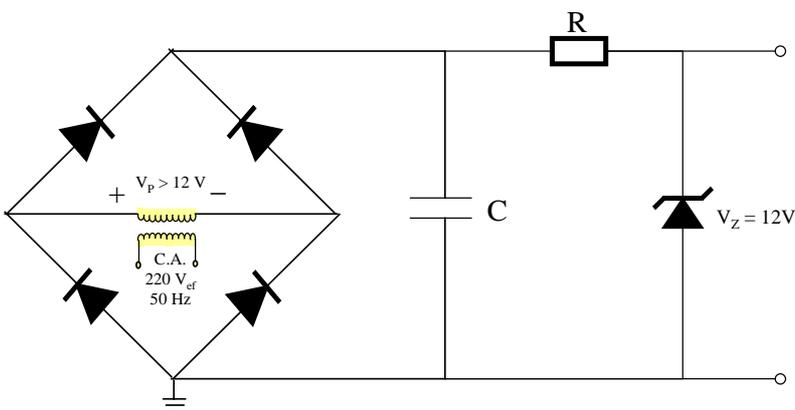
En todo semiconductor se cumple la relación de Einstein que establece que la relación entre la constante de difusión de los huecos y su movilidad ( $\mu_p$ ) es igual a la relación entre la constante de difusión de los electrones y su movilidad ( $\mu_n$ ) y es igual a una constante, para una determinada temperatura, que se denomina potencial equivalente de temperatura ( $V_T$ ):

$$\frac{D_p}{\mu_p} = \frac{D_n}{\mu_n} = V_T \approx \frac{T(^{\circ}K)}{11.600}$$

(0,4) 3) Dibujar la señal de salida del circuito de la figura si la señal de entrada  $V_i$  es una señal triangular de 8 V<sub>pp</sub> con 1 V de nivel de continua ( $RC \gg T$ ).



(0,4) 4) Dibujar una fuente de alimentación estabilizada mediante zener utilizando un circuito rectificador de onda completa en puente que ofrezca una tensión de 12 V a una carga a partir de la red eléctrica convencional (señal senoidal de 220 V<sub>ef</sub> y 50 Hz).



$$R \cdot C \gg T/2 = 10 \text{ ms}$$

(0,4) **5) Responde brevemente a las siguientes preguntas:**

a) ¿Qué tipo de condensadores tienen polaridad?

Los condensadores electrolíticos

b) ¿Cuál es la función de los condensadores de acoplo en un circuito de polarización de transistores?

Su función es filtrar la componente continua (su impedancia es infinita para  $f = 0$ ) de las etapas anteriores y posteriores para que no influyan en el punto de polarización en reposo del transistor.

c) ¿A que es debido que la corriente de base en un transistor bipolar en activa disminuya al aumentar la polarización inversa de la unión de colector?

Al efecto Early, es decir, a la disminución del ancho efectivo de la base (menor recombinación) porque el ancho de la región de carga espacial de la unión de colector aumenta al aumentar su polarización inversa.

d) ¿Qué es un LED?

Es un diodo emisor de luz (Light Emitting Diode). Es un diodo que está construido por materiales especiales (Arseniuro de Galio, por ejemplo) y al polarizarlo en directa tienen la propiedad de emitir una señal luminosa con una determinada longitud de onda.