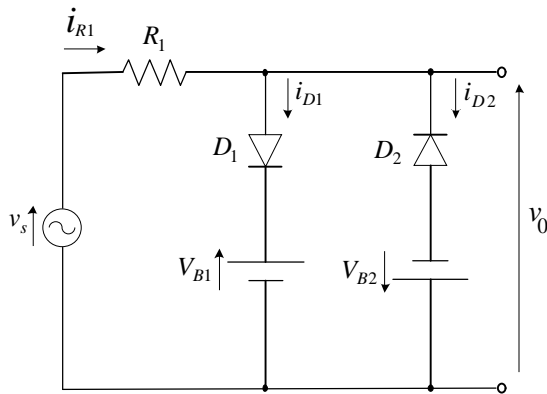


Serie de Problemas N°1

Circuitos con Diodos

Problema N°1:



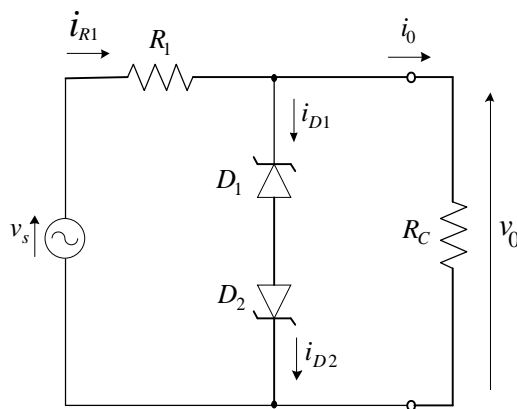
$$v_s = \hat{V}_s \sin \omega t$$

$R_1 = 2\text{K}\Omega$; $V_{B1} = 4,3\text{V}$; $V_{B2} = 2,3\text{V}$; D_1 y D_2 : Diodos de silicio

Graficar en forma correlativa y de acuerdo con los sentidos de referencia indicados, las formas de onda de la tensión de entrada v_s , la tensión de salida v_o , las corrientes en los diodos y la corriente en R_1 , para los siguientes casos:

a) $\hat{V}_s = 8\text{V}$; b) $\hat{V}_s = 4\text{V}$

Problema N°2: Repetir el problema anterior para el siguiente circuito:



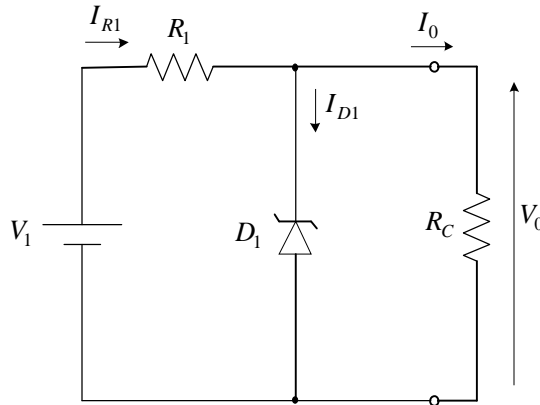
$$v_s = \hat{V}_s \sin \omega t$$

$R_1 = 1\text{K}\Omega$; $R_C = 4\text{K}\Omega$

Tensiones de ruptura de los diodos: $|V_{R1}| = 4,3\text{V}$; $|V_{R2}| = 2,3\text{V}$

Problema N°3:

- a) Para el circuito regulador de tensión paralelo de la figura, determinar los valores mínimo y máximo posibles para la carga R_C .
- b) Calcular el valor admisible de la tensión de ripple a la entrada para garantizar un zumbido en la salida no superior al 5% de los 6,2V.

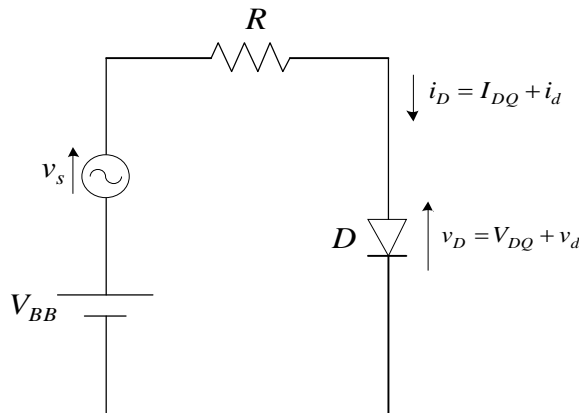


$$V_1 = 9 \text{ V} ; R_1 = 6,8 \, \Omega$$

$$\text{Para el diodo: } V_R = 6,2 \text{ V} ; I_{Z\text{MIN}} = 5 \text{ al } 10\% \text{ de } I_{Z\text{MAX}} ; r_z \cong 5 \, \Omega$$

$$P_{D\text{MAX}} = a_1) 1 \text{ W} ; a_2) 5 \text{ W}$$

Problema N°4: Un diodo de Si P⁺N corto del lado N se utiliza en el siguiente circuito:



$$N_D = 6 \cdot 10^{15} \text{ at/cm}^3 ; T_{dN} = 6 \text{ ns} ; A = 4 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2 ; \epsilon_{r\text{Si}} = 12 ; \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-14} \text{ F/cm} ; q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$V_{j0} = 0,8 \text{ V} ; C_j = \frac{C_{j0}}{(1 - V_D / V_{j0})^{0,5}} ; V_{BB} = 10 \text{ V} ; R = 48,5 \text{ K}\Omega ; V_s = 2 \text{ V} \cdot \sin(2\pi \cdot f \cdot t)$$

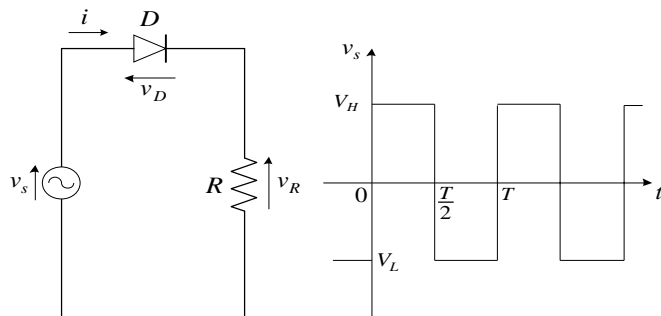
- a) Determinar el punto de reposo y los componentes del modelo incremental del diodo. Admitir $V_{DQ} = 0,7 \text{ V}$. Calcular las componentes alternas de la tensión y la corriente

sobre el diodo, para los casos a1) $f=600\text{KHz}$ y a2) $f=6\text{MHz}$. Verificar el cumplimiento de las condiciones de validez del modelo.

b) Repetir el punto a) invirtiendo la polaridad de la fuente de alimentación V_{BB} . Considerar que la resistencia dinámica del diodo en inversa es de $10\text{M}\Omega$.

Problema N°5: Graficar en escala y en forma correlativa las formas de onda de la corriente y las tensiones sobre el diodo y sobre la resistencia en función del tiempo. Verificar por simulación con software adecuado. Hacerlo bajo las siguientes condiciones (comparar y extraer conclusiones):

	Diodo	T	V_H	V_L
a	1N4001	$5\mu\text{s}$	+10V	-10V
b	1N914	$5\mu\text{s}$	+10V	-10V
c	1N914	50ns	+10V	-10V



Problema No 6: a) El circuito indicado en la figura 6a) corresponde a un **rectificador de media onda**. Analizar su funcionamiento y graficar **en forma correlativa** en función del tiempo, la forma de onda de: la tensión aplicada, la corriente por el diodo, y la tensión sobre R_L . Indicar qué valores mediría sobre R_L (del orden de algunos Kohms), un tester digital en modo DC y en modo AC.

b) Repetir el punto a) para el circuito indicado en la figura 6b), correspondiente a un **rectificador de onda completa**.

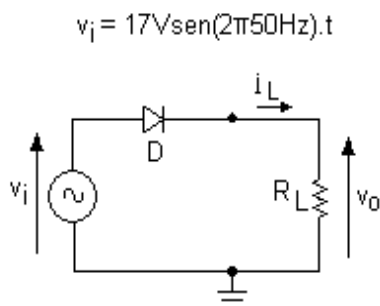


Figura 6a)

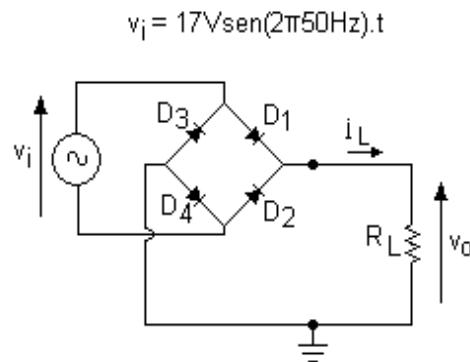


Figura 6b)

Problema No 7.- a) En la figura 7a) se muestra el circuito de una **fuentes de tensión continua**, formada por una etapa rectificadora de media onda excitada por la señal de salida de un transformador de $220\text{Vef}/12\text{Vef}$ y con un capacitor C_f a la salida en paralelo con la carga R_L . Analizar su funcionamiento y graficar **en forma correlativa** en función del tiempo, la forma de onda de: la tensión aplicada al circuito por el

secundario del transformador, las corrientes en el capacitor, en la resistencia de carga y en el diodo, la tensión sobre R_L y la tensión de ripple sobre la carga.

Obtener el valor de la tensión continua de salida V_O para $R_L=100K\Omega$; $R_L=1K\Omega$ y $R_L=0,1K\Omega$. Analizar la dependencia del valor medio de V_O y la tensión de ripple, con C_f .

b) Repetir el análisis realizado en el punto a) para el esquema circuital de la figura 7b). Comparar los resultados.

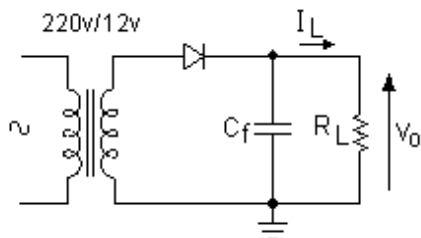


Figura 7a)

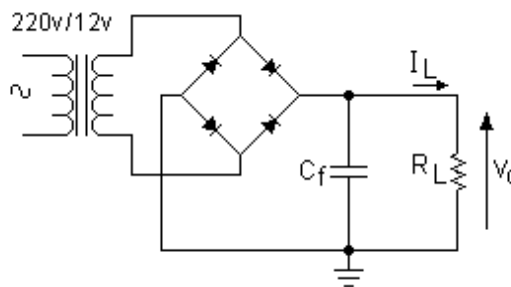


Figura 7b)

Problema No 8.- a) Uniendo los circuitos de los problemas 3 y 7 - figura 8a) - se obtiene una fuente de tensión continua, regulada por un diodo zener. El análisis realizado para el problema 3 demostraba que el ripple entre la entrada y la salida se reduce considerablemente por la presencia del zener. Obtener en este caso los valores máximo y mínimo de R_L para el cual la fuente mantiene su valor aproximadamente constante (es decir, que se comporte como una fuente de tensión continua casi ideal).

b) En la figura 8b) se reemplaza el zener por el circuito integrado (CI) LM7805, conocido como regulador de tensión, cuya función es similar a la del zener pero presentando mejores características de regulación. Analizar la hoja de datos de este CI y obtener los valores máximo y mínimo de R_L para el cual la fuente mantiene su valor aproximadamente constante. Comparar con el obtenido en a).

Datos: $C_f = 470 \mu F$; Zener de 5 V / 5W

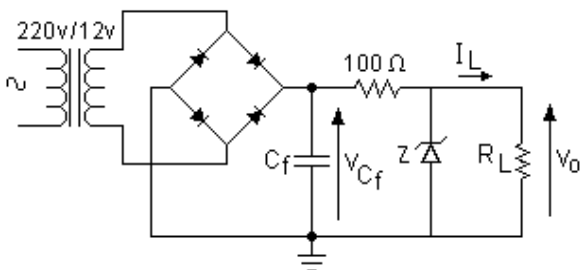


Figura 8a)

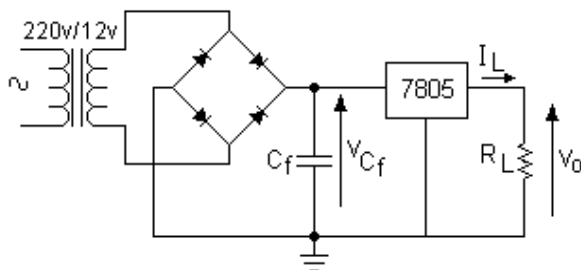


Figura 8b)