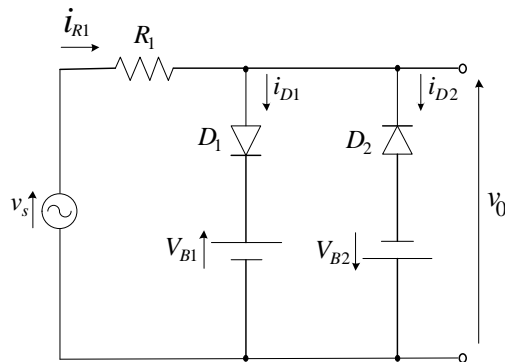


## CIRCUITOS CON DIODOS

### Problema N°1:



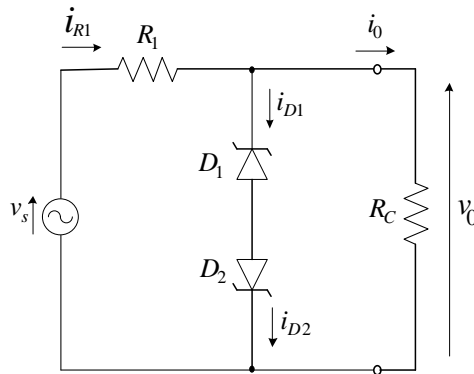
$$v_s = \hat{V}_s \sin \omega t$$

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



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

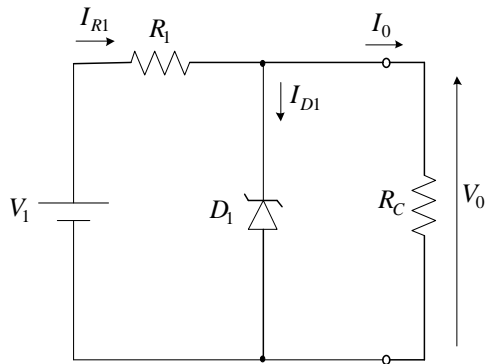
$R_1 = 1\text{K}\Omega$  ;  $R_C = 4\text{K}\Omega$

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.

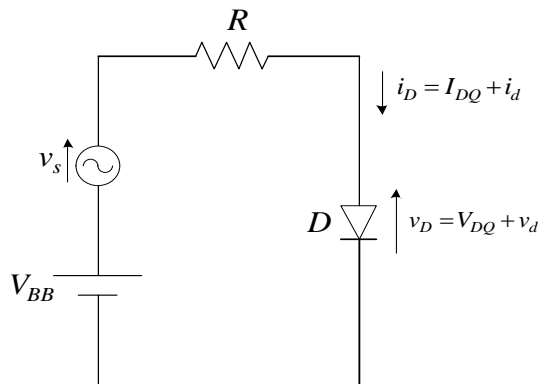


$$V_1 = 9 \text{ V} ; R_1 = 6,8 \Omega$$

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

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

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



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

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

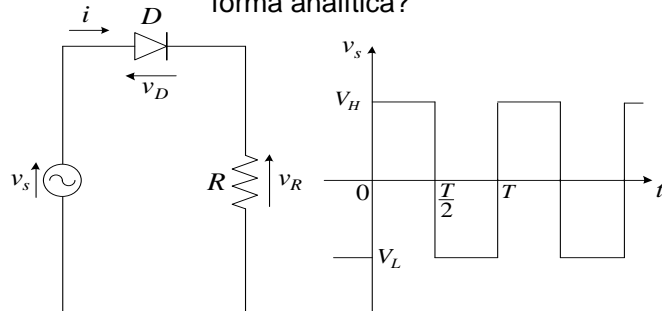
**a)** Determinar el punto de reposo y los componentes del modelo incremental del diodo. Admitir  $V_{DQ} = 0,7 \text{ V}$ . Calcular las componentes alternas de la tensión y la corriente sobre el diodo, para los casos a1)  $f = 600 \text{ KHz}$  y a2)  $f = 6 \text{ MHz}$ . Verificar el cumplimiento 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):

Yo fui directo a simularlo. ¿La idea es hacer algo de forma analítica?

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



*SIMULAR ¿Tiempos de conmutación?*

**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**.

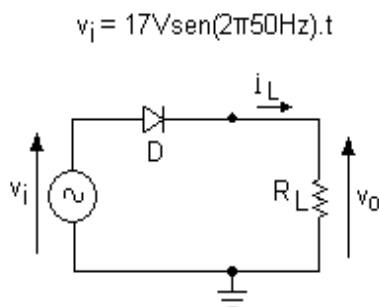


Figura 6a)

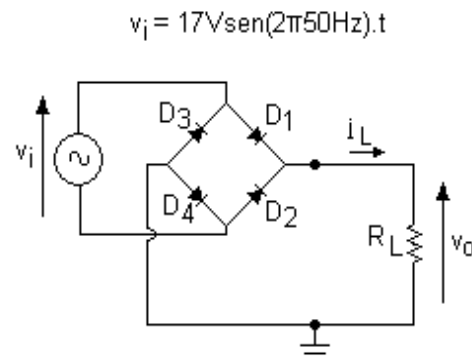


Figura 6b)

**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 220Vef/12Vef 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.

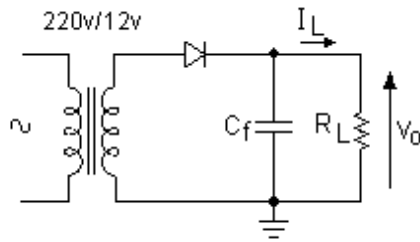


Figura 7a)

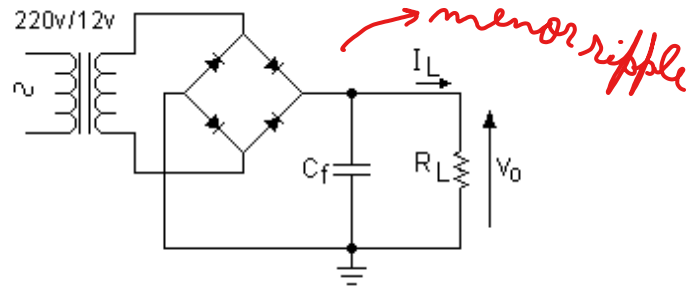


Figura 7b)

**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:  $C_f = 470 \mu\text{F}$  ; Zener de 5 V / 5W *¿HACERLO?*

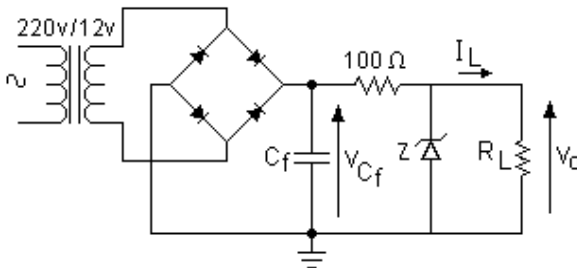


Figura 8a)

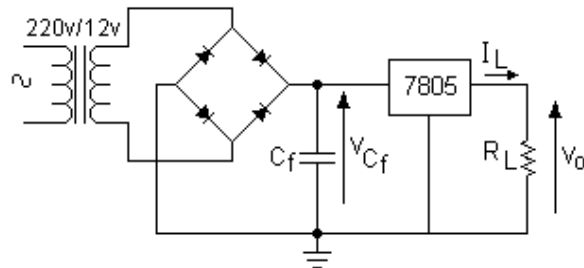


Figura 8b)