

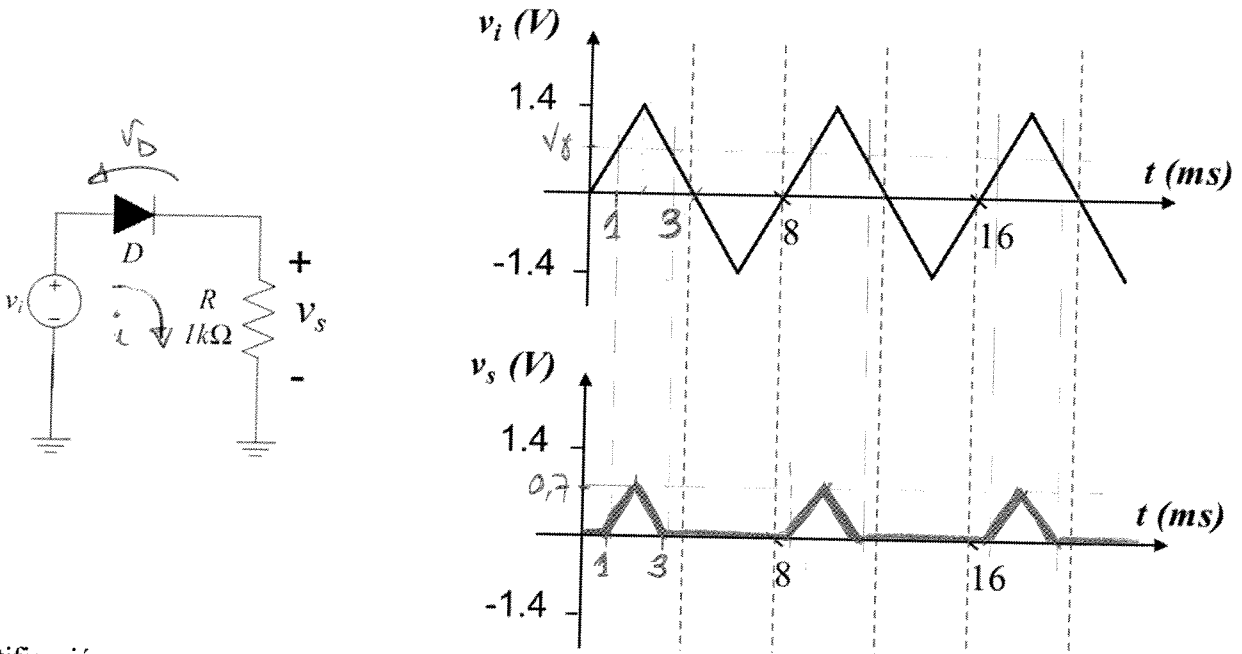


ASIGNATURA:	600008 - ELECTRÓNICA ANALÓGICA	FECHA:	5-12-2013
APELLIDOS:	- SOLUCIÓN -	Nombre:	
PRUEBA:	Prueba de Evaluación Intermedia 2	Número:	

Duración: 50 mins.

¡Atención! No se admitirán respuestas no justificadas adecuadamente

Problema 1.- (2 puntos).-Represente la forma de onda de salida del circuito mostrado en la figura, teniendo en cuenta que la señal de entrada es triangular de amplitud 1.4V. Considerar el diodo ideal con una $V_f=0.7V$.



Justificación:

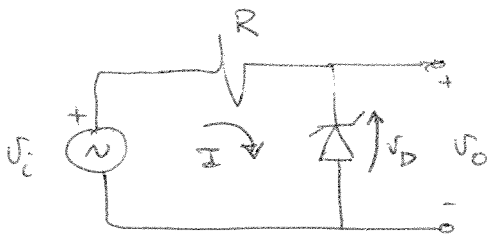
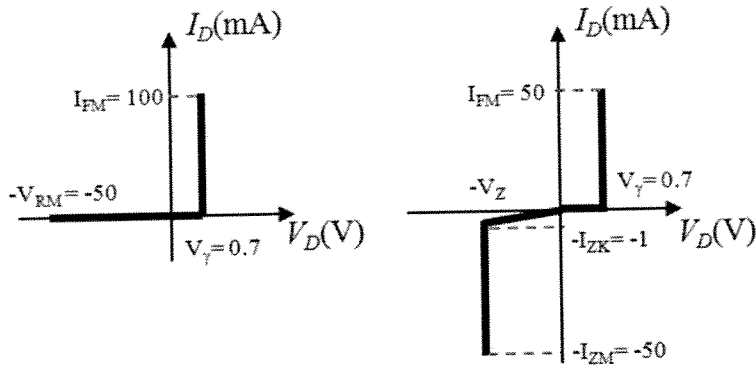
• Tenemos un rectificador de media onda.

$$\Rightarrow v_e > V_f \rightarrow D \text{ ON} \Rightarrow \begin{cases} v_D = V_f \\ I_D > \phi \end{cases} \Rightarrow v_s = v_e - V_f \Rightarrow v_s^{\max} = 1.4 - 0.7 = 0.7V$$

$$\Rightarrow v_e < V_f \rightarrow D \text{ OFF} \Rightarrow \begin{cases} v_D < V_f \\ I_D = \phi \end{cases} \Rightarrow v_s = \phi$$

Problema 2.-(2 puntos).-Diseñar un circuito estabilizador de tensión a 3V para que trabaje con un generador de señal cuyo valor oscila de forma aleatoria entre 5 y 20 Voltios.

DATOS: Puede utilizar los elementos pasivos R y C que considere oportunos, así los diodos que se tienen las características mostradas en la figura siguiente, bien se trate de diodos rectificadores o zener.



Por que trabaje estabilizando la tensión el diodo debe trabajar en la zona Zener:

$$\begin{cases} V_D = V_Z \\ I_{ZK} < I_D = I < I_{ZM} \end{cases}$$

$$(1) I = \frac{V_i - V_Z}{R} \equiv I_Z$$

$$\Rightarrow \frac{V_i^{max} - V_o}{R} \leq I_{ZM} \Rightarrow R > \frac{20-3}{50m} = 340 \Omega$$

$$\frac{V_i^{min} - V_o}{R} \geq I_{ZK} \Rightarrow R < \frac{5-3}{1m} = 2k\Omega$$

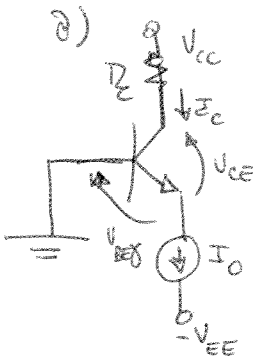
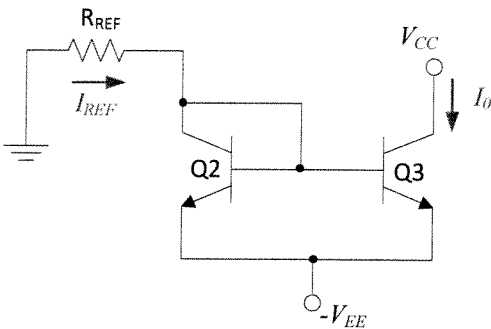
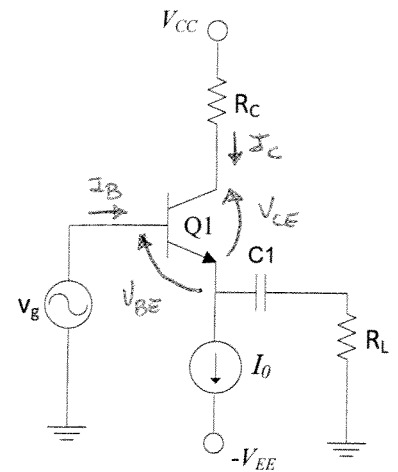
\Rightarrow En el diseño propuesto se podría utilizar una R:

$$\boxed{340 \Omega \leq R \leq 2k\Omega}$$

Por ejemplo: $R = 1k\Omega$

Problema 3.-(6 puntos).-El circuito amplificador mostrado en la figura adjunta utiliza un transistor de Si¹ con $\beta=150$, $V_{AF}=100V$. La alimentación es simétrica, con $V_{CC}=V_{EE}=10V$. Los resistores son de los siguientes valores: $R_C=R_L=2k\Omega$, y la capacidad C1 es de un valor muy grande. Con estos datos, conteste razonadamente las siguientes preguntas.

- (2 pts.)-Determine el margen de valores de I_0 que permite que el transistor Q1 permanezca en zona activa.
- (2 pts.)-Represente y calcule el modelo en pequeña señal del transistor Q1, asumiendo que $I_0=3mA$.
- (2 pts.)-La fuente de corriente I_0 está basada en un espejo de corriente tal y como muestra la figura siguiente. Sabiendo que se quiere una I_0 de valor 3mA, calcular el valor necesario para la R_{REF} .



Si Q1 activa \Rightarrow $\begin{cases} V_{BE} = V_{BEY} = 0.6V \\ I_C = \beta I_B \xrightarrow{\beta=150} I_C \approx I_E = I_0 \\ V_{CE} \geq V_{ceset} \rightarrow \text{Limite de trabajo en activa cuando } V_{CE} = V_{ceset} = 0.2V \end{cases}$

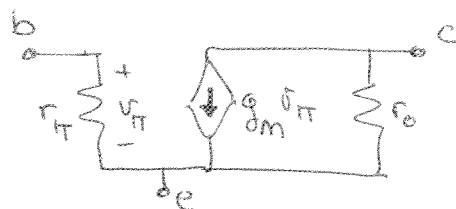
$$(1) V_{CE} = V_C - V_E = (V_{CC} - I_0 R_C) + V_{BEY} \geq V_{ceset}$$

$$\Rightarrow \boxed{I_0 < \frac{V_{CC} + V_{BEY} - V_{ceset}}{R_C} = \frac{10 + 0.6 - 0.2}{2K} = 5.2 \text{ mA}}$$

b) Si $I_0 = 3mA \Rightarrow I_{CQ} \approx 3mA$

$$\hat{g}_m = \frac{I_{CQ}}{V_T} = \frac{3m}{25m} = 0.12 \text{ S}^{-1}$$

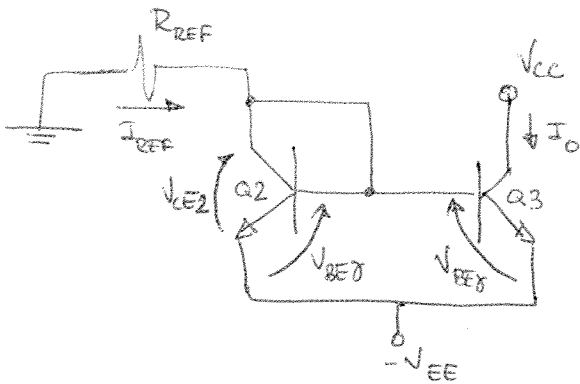
$$r_{\pi} = \frac{\beta}{g_m} = \frac{150}{0.12} = 1250 \Omega$$



$$r_o = \frac{V_{AF}}{I_{CQ}} = \frac{100}{3m} = 33.3K$$

¹ Para las tensiones de conducción y saturación, tome los valores correspondientes por defecto a este material. Se admite una cierta flexibilidad, siempre que sea razonable, en las respuestas.

c) Al ser un espejo de corriente $I_0 \approx I_{REF}$.



• en configuración de espejo: $V_{CE} = V_{BE}$

$$(1) V_{EE} = V_{CE2} + I_{REF} \cdot R_{REF}$$

$$\Rightarrow I_{REF} = \frac{V_{EE} - V_{BE}}{R_{REF}} = I_0 = 3 \text{ mA}$$

$$\Rightarrow R_{REF} = \frac{10 - 0,6}{3 \text{ m}} = 3,13 \text{ k}\Omega$$