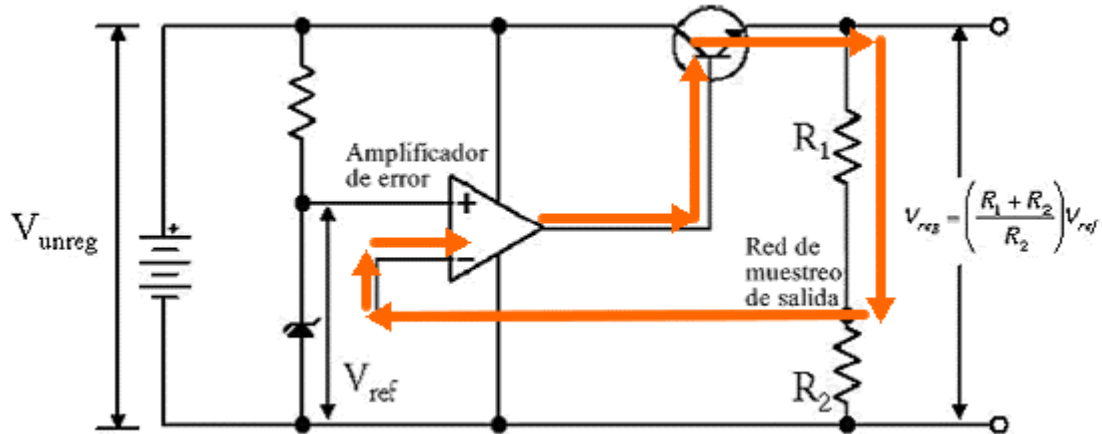


## Introducción a la electrónica – 6.071

### Soluciones

1. El siguiente circuito usa un amplificador operacional para controlar un BJT que ajusta la corriente a través de  $R_1$  y  $R_2$  para conseguir un voltaje regulado,  $V_{ref}$ .

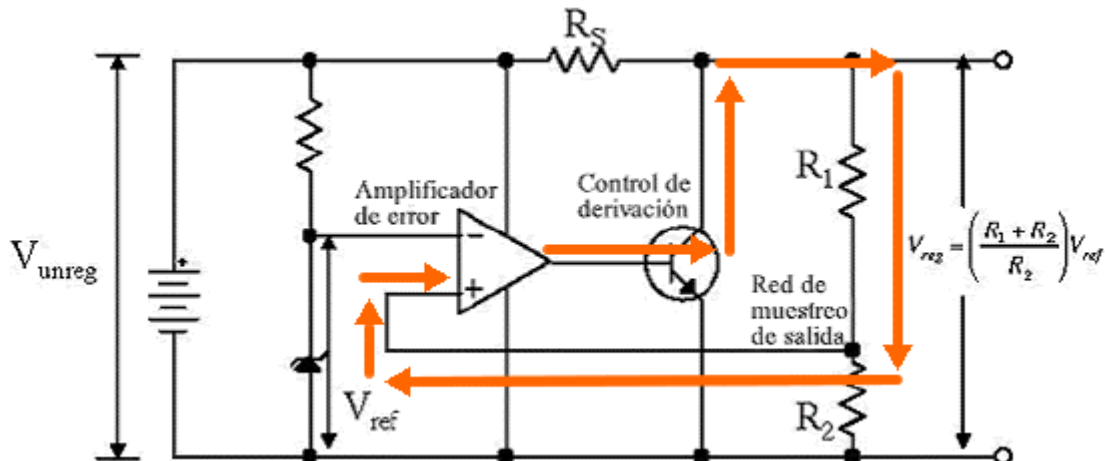


- a. Trace la cadena de retroalimentación para el amplificador operacional.

b. Demostrar que  $V_{reg} = \left( \frac{R_1 + R_2}{R_2} \right) V_{ref}$ .

**Solución:**  $V_- = V_{sample} = V_{reg} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$

- c. En el siguiente circuito, se vuelve a utilizar un amplificador operacional para controlar un BJT, pero la retroalimentación y el tipo de control son diferentes.



Si en el apartado a. el BJT funciona para controlar la corriente que pasa por las resistencias, ¿cuál es el papel del BJT en este circuito?

**Solución:** varía la división de la tensión de salida y RS.

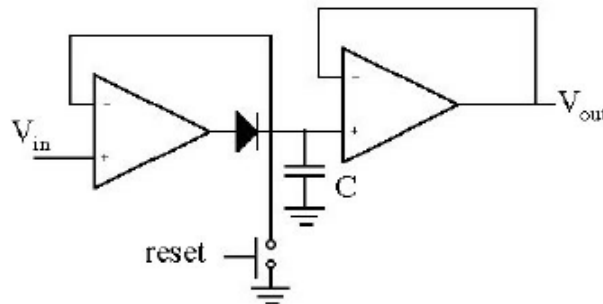
d. Trazar la cadena de retroalimentación.

**Solución:** ver imagen. Ahora positivo.

e. Demostrar que  $V_{reg} = \left( \frac{R_1 + R_2}{R_2} \right) V_{ref}$ .

**Solución:** conmuta a  $V_- = V_+$ , por lo que este sigue siendo el punto de funcionamiento.

2. En el circuito del detector de pico, el condensador está cargado para el voltaje máximo de  $V_{in}$ .



a. Explique la operación.

**Solución:** el diodo toma el voltaje de pico, que se almacena en el condensador. El acumulador intermedio mantiene una impedancia elevada durante un tiempo de almacenamiento largo. La puesta a cero puentea el condensador para que se reinicie.

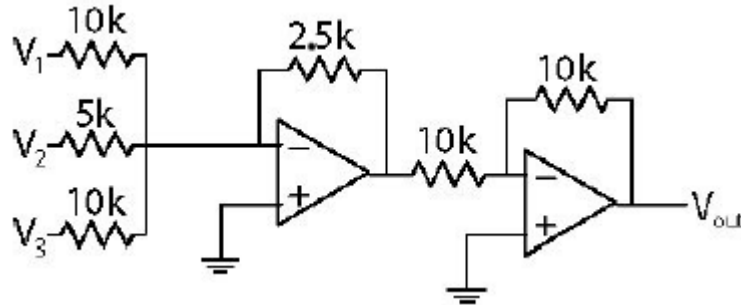
b. ¿Por qué hay un acumulador intermedio entre el condensador y  $V_{out}$ ?

**Solución:** la impedancia es elevada, por lo tanto, los tiempos de almacenamiento son largos.

c. ¿Por qué no se ve la caída de 0.6V sobre el diodo en la salida?

**Solución:** el diodo se encuentra en el bucle de retroalimentación, por lo tanto, el amplificador operacional compensa los 0.6V.

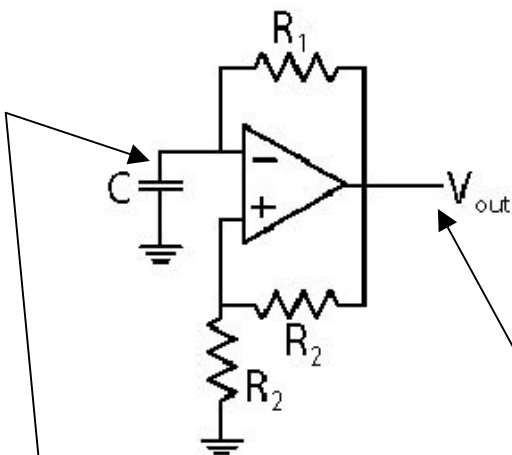
3. En el siguiente circuito,



calcular  $V_{out}$  en función de  $V_1$ ,  $V_2$ , y  $V_3$ .

**Solución:** 
$$V_{out} = \left( \frac{V_1}{4} + \frac{V_2}{2} + \frac{V_3}{4} \right)$$

4. Problema extra (crédito extra)



Lo que se quiere demostrar es que  $V_{out}$  oscila (es una onda cuadrada) con un tiempo constante establecido por  $R_1C$ . Esto depende de la histéresis y el punto de histéresis lo establece el divisor de tensión de las dos resistencias  $R_2$ .

Comenzar con  $V_{out}$  en  $\pm V_{CC}$  y  $C$  descargado, y observar  $V_+$  y  $V_-$  en el tiempo para demostrar por qué oscila la salida.

**Solución:** empezando con  $-V_{CC}$ , vemos:

