

1 Medición corriente de bias y tensión de offset

1.1 Modelo de amplificador operacional con corrientes de bias y tensión de offset

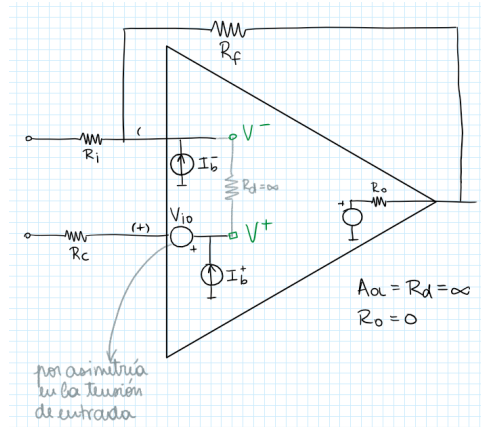


Figura 1: Modelo de amplificador operacional con corrientes de bias y tensión de offset

Que es corriente de bias y tension de offset. fijarme que puso roch en la intro

1.2 Importancia de las corrientes de bias y la tensión de offset

Las corrientes de bias (I_B^+ y I_B^-) y la tensión de offset (V_{IO}) pueden generar efectos que no concuerdan con el modelo ideal de un amplificador operacional. Se presentan a continuación dos ejemplos:

Efecto de V_{IO}

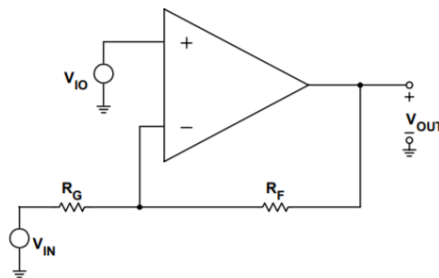


Figura 2: Modelo de amplificador con configuración inversora con V_{IO} no despreciable

El circuito de la figura 2 representa un amplificador operacional en configuración inversora con tensión de offset no despreciable modelado por un *op-amp* ideal y una fuente de tensión continua V_{IO} . De ignorarse la tensión de offset, puede obtenerse la función transferencia:

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{-R_F}{R_G}$$

Sin embargo, si se considera la tensión de offset, no es posible obtener la función transferencia ya que el sistema no es lineal:

$$V_{OUT} = V_{IN} \frac{-R_F}{R_G} + V_{IO} \left(1 + \frac{R_F}{R_G} \right)$$

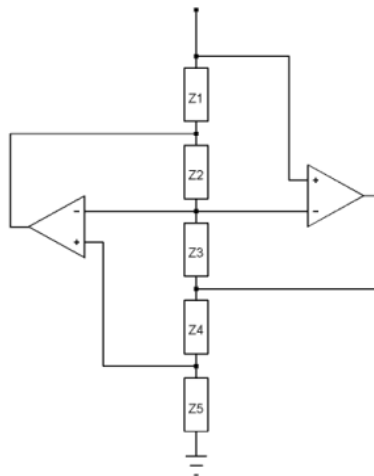
$$\text{Si } V_{IN} = 0, V_{OUT} = V_{IO} \left(1 + \frac{R_F}{R_G} \right) \neq 0$$

\Rightarrow El sistema no es lineal

Dependiendo el orden de V_{IN} y de V_{IO} y de la precisión necesaria, el efecto de V_{IO} en V_{OUT} no puede ser despreciado.

Efecto de I_B^+ y I_B^-

El amplificador operacional no puede funcionar si se impide el paso de las corrientes de bias. Si se decide poner un capacitor en serie con una de las entradas, I_B no podrá circular, haciendo que el amplificador no funcione correctamente. Ver ejemplo en figura 3.



"impide el paso" suena medio choto pero no sé como decirlo más mejor

redaccion

Figura 3: Circuito GIC. Si Z_2 y Z_3 fueran capacitores, no podrían circular las corrientes de bias. Una posible solución consiste en poner una resistencia en paralelo que permita la circulación y que sea lo suficientemente grande como para que la impedancia resultante sea aproximadamente capacitiva pura.

Por otro lado, si hay una resistencia R en serie con la entrada del operacional, habrá una caída de tensión $V = I_B^\pm \cdot R$ que puede o no ser despreciable dependiendo de la relación entre I_B^\pm y R y las características del circuito. Este efecto es usado en el circuito de medición explicado en la siguiente sección para medir I_B^+ y I_B^-

1.3 Funcionamiento del circuito

La función del circuito es medir la tensión de offset y las corrientes de bias. La corriente de bias se obtiene midiendo la caída de tensión que genera sobre una resistencia de $1M\Omega$. En la tabla

	$V_{IO}(mV)$	$I_B(pA)$	$I_B \cdot 1M\Omega(mV)$
Típico	3	30	0.03
Máximo	10	200	0.2

Table 1: Valores de V_{IO} , I_B , y caída de tensión generada por I_B para el LF356 y TL081. Valores típicos con $V_{cc\pm} = 15V$ y a $25^\circ C$ especificados por el fabricante en la hoja de datos.

Todas las tensiones a determinar son amplificadas para así aumentar la precisión en la medición. Una posibilidad sería amplificar a lazo abierto. Este método cuenta con dos desventajas:

- La ganancia a lazo abierto A_{vol} típica es 200V/mV. Con los valores de la tabla 1 el amplificador saturaría.
- Incluso si no hubiera saturación,

Por estos motivos se utiliza amplificación a lazo cerrado. En la figura 4 se muestra un circuito de medición de V_{IO} . Sabiendo que la ganancia de un circuito de amplificación no inversor es $(1 + \frac{R_2}{R_1})$, se obtiene $V_{IO} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot V_{OUT}$.

Ya que las señales que se quieren medir tienen una amplitud comparable con el ruido que pueda llegar a inducirse en el circuito, es conveniente reducir la amplificación para las frecuencias mayores a cero. Esto se logra en el circuito presentado en la consigna (figura 5

con los interruptores cerrados llego a que $V_{io} =$

redaccion:
avol es super
impreciso/
cambia una
bocha en-
tonces el
resultado
seria muy
impreciso

redaccion

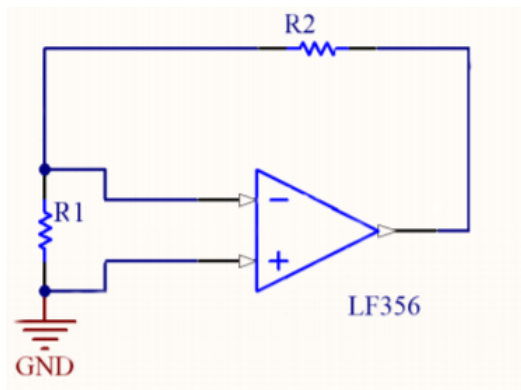
1.3.1 Funcionamiento en DC

Consideraciones a la hora de hacer el diagrama de flujo de señal:

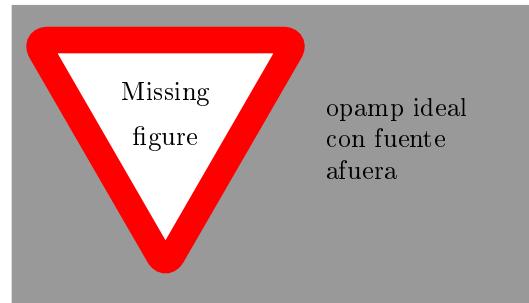
- $\Delta V_{R1} = I_B^- \cdot R_1 \approx 0$
- $V_{ideal} =$

En régimen permanente, la ganancia en el OA_X es A_{vol} , ya que el capacitor se abre:

Se desprecian las caídas de tensión generadas por las corrientes de bias en las resistencias R_1 , R_2 y R_4 , por lo que en R_1 y en R_4 ΔV es 0, en R_2 ΔV es (divisor de tensión con V_{out})



(a) Con *op-amp* real



(b) Con *op-amp* ideal y fuente de tensión modelando el *op-amp* real

Figura 4: Circuito de medición de V_{IO} simplificado. $V_{OUT} = V_{IO} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$. No mide corrientes de bias y amplifica todas las frecuencias por igual.

1.3.2 Funcionamiento en AC

- estabilidad
- inversion de los opamps

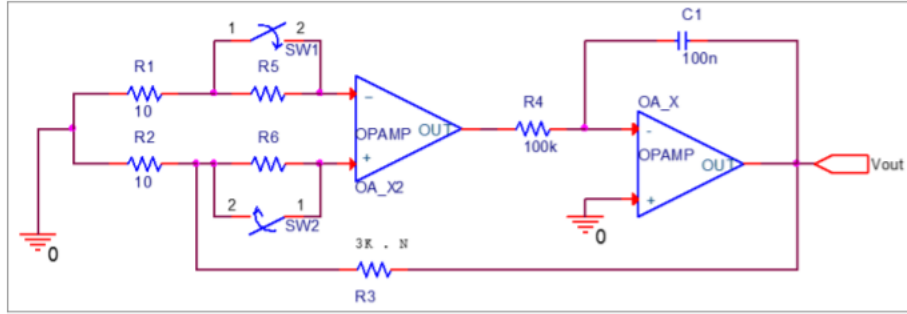


Figura 5: Circuito de medición de V_{IO} , I_B^+ y I_B^- . La amplificación disminuye con el aumento de la frecuencia.

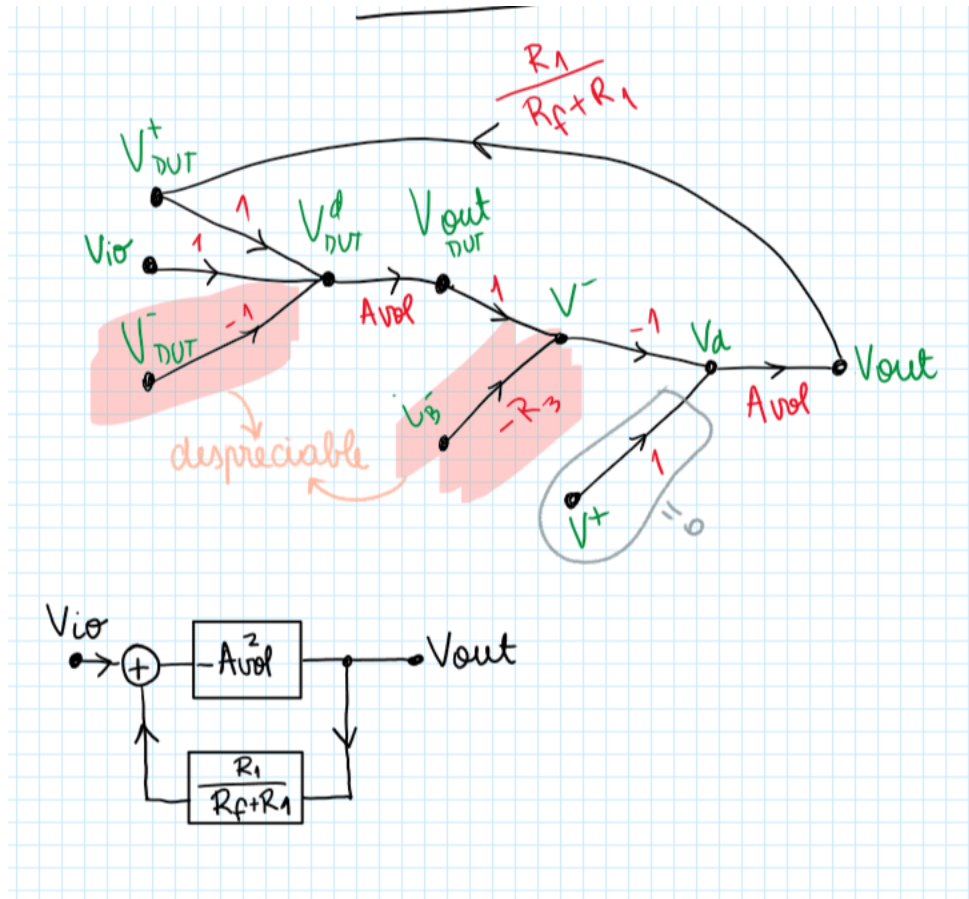


Figura 6: Análisis en DC por diagrama de flujo de señal