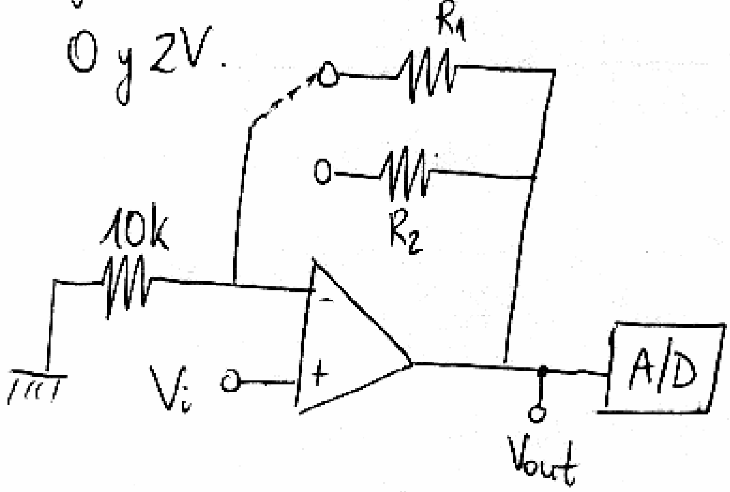
VILLACORTA IGLESIAS, PABLO
1°B INGENIERÍA INFORMÁTICA

(2) Supongamos que cuando el interruptor está conectado con R_1 (como en la figura) queremos medir entre 0 V y 200mV, y que cuando está en la otra posición, queremos medir entre 0 y 2V.



$V_{out} \in [0V, 5V]$

Tal como está ahora la figura, $V_i \in [0, 200\,mV]$.

$$V^- = V_{out} \cdot 10k \cdot \frac{1}{R_1 + 10k}$$ porque en la parte superior hay un divisor de tensión con R_1 y la resistencia de 10k, cuya salida es V^-. Por la hipótesis del cortocircuito virtual (aplicable gracias a que el A.O. está en realimentación negativa), $V_i = V^+ = V^-$. Así que

$$V_i = V_{out} \cdot \frac{10k}{R_1 + 10k} \; ; \; V_{out} = V_i \cdot \frac{R_1 + 10k}{10k}.$$

$V_{out} = f(V_i)$ es una función estrictamente creciente, por lo que $V_{out}(0) < V_{out}(200mV)$

Así que hacemos la correspondencia:

$V_{out}(0V) = 0 \implies 0 = 0$ (no obtenemos ninguna información)

$V_{out}(200mV) = 5 \implies \frac{200m}{10k}(R_1 + 10k) = 5;$

$R_1 + 10k = \frac{5 \cdot 10k}{200m}; \; R_1 = 250k - 10k \Rightarrow \boxed{R_1 = 240k\Omega}$

Si conmutamos el interruptor, $V_i \in [0V, 2V]$, esto es, habremos pulsado el interruptor para indicar que queremos medir una tensión entre 0V y 2V. En ese caso, de nuevo

$V^- = V_{out} \cdot 10k \cdot \frac{1}{R_2 + 10k}$ (misma expresión de antes, pero en vez de con R_1, con R_2).

Análogamente, $V_{out} = V_i \cdot \frac{R_2 + 10k}{10k}$. Vuelve a ser una función estrictamente creciente, así que la correspondencia es:

$V_{out}(0V) = 0$

$V_{out}(2V) = 5 \implies \frac{2}{10k}(R_2 + 10k) = 5;$

$R_2 + 10k = 25k; \; \boxed{R_2 = 15\,k\Omega}$