

JUNIO 2023

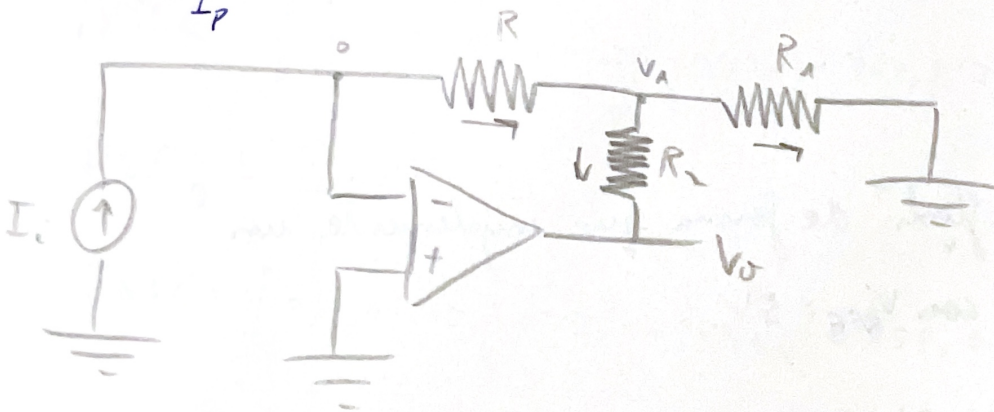
① ENERO 2018

②

Convertida de alta sensibilidad se ha implementado con los siguientes componentes: $R = 100 \text{ k}\Omega$, $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 30 \text{ k}\Omega$.

Si el amplificador tiene un $SR = 15 \text{ V}/\mu\text{s}$, se considera ideal en todos los demás aspectos y asumimos que la limitación existente es debida a gran señal, ¿cuál es el ancho de banda útil del circuito si

$$I_i = 20 \text{ sen}(2\pi ft) \text{ en } \mu\text{A?}$$



$$\frac{0 - V_A}{R} = I_i \Rightarrow V_A = -I_i R$$

$$\frac{0 - V_A}{R} = \frac{V_A}{R_1} + \frac{V_A - V_o}{R_2} \Rightarrow \frac{V_o}{R_2} = V_A \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow V_o = V_A \left(\frac{R_2}{R} + \frac{R_2}{R_1} + 1 \right)$$

$$V_o = -I_i \left(R_2 + \frac{R R_2}{R_1} + R \right)$$

$$Z_t = \frac{V_o}{I_i} = - \left(R_2 + \frac{R R_2}{R_1} + R \right) = - \left[R_2 + R \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) \right] = 430 \text{ k}\Omega$$

$$I_p = 20 \mu A \Rightarrow V_{o,p} = |Z_t| I_p = 86 V$$

Así que idealmente: $V_o(t) \approx -86 \cos(2\pi f t) V$

Para una senoidal, $V_o(t) = V_p \cos(2\pi f t)$, la pendiente máxima

$$es: \left| \frac{dV_o}{dt} \right|_{\max} = 2\pi f V_p$$

Para no distorsionar por SR: $2\pi f V_p \leq SR \Rightarrow f_{\max} = \frac{SR}{2\pi V_p}$

$$f_{\max} = \frac{15 \cdot 10^6}{2\pi \cdot 86} = 278 \cdot 10^5 \text{ Hz} \approx \underline{\underline{280 \text{ kHz}}}$$

③ ENERO 2016

④

ADC de 3 bits tipo "flash" de forma que implemente un cuantificador uniforme con $V_{REF} = 5V$.

$$V_o = \{0.536, 0.96, 1.556, 2.05, 2.64, 3.42, 3.84\} V.$$

¿Error de cero, error de ganancia, DNLE y INLE?

$$V_{LSB} = \frac{V_{REF}}{2^n} = \frac{5}{8} = 0.625 V$$

$$\left\{ \begin{array}{l} E_g = \left(\frac{V_{o,1111} - V_{o,1000}}{V_{LSB}} \right) - (2^n - 2) \\ E_{off} = \frac{V_{o,1000}}{V_{LSB}} - \frac{1}{2} \end{array} \right\} \text{ADC}$$

$$\cancel{E_0 = \frac{0.536}{0.625} - \frac{0.625}{2} =}$$

$$E_g = \frac{3.84 - 0.536}{0.625} - (8-2) = -0.7176 \text{ LSB}$$

$$E_{\text{off}} = \frac{0.536}{0.625} - \frac{1}{2} = 0.3576 \text{ LSB}$$

$$V_{0 \text{ comp}} = \frac{V_0}{V_{\text{LSB}}} - E_{\text{off}} - \frac{i E_g}{2^n - 2}, \quad i = 0, 1, 2, \dots, 7$$

$$V_{0 \text{ comp}} = \{0.5, 1.297, 2.090, 2.879, 3.672, 4.469, 5.269, 6.0\} \text{ LSB}$$

$$\text{DNLE}_j = V_{j+1} - V_j - 1$$

$$\text{DNLE} = \{0, -0.203, 0.073, -0.091, 0.063, 0.367, -0.209\}$$

$$\text{INLE}_j = \sum_i \text{DNLE}_j$$

$$\text{INLE} = \{0, -0.203, -0.13, -0.221, -0.158, 0.209, 0\}$$