

Этапы проектирования

Передаточная функция этой схемы выглядит следующим образом:

$$V_o = I_i \times \left(\frac{R_2 \times R_1}{R_3} + R_1 + R_2 \right)$$

1. Рассчитайте требуемый коэффициент усиления:

$$\text{Gain} = \frac{V_{o\text{Max}}}{I_{o\text{Max}}} = \frac{3.2\text{V}}{100\text{nA}} = 3.2 \times 10^7 \frac{\text{V}}{\text{A}}$$

2. Выберите значения резисторов, чтобы установить коэффициент усиления полосы пропускания:

$$\text{Gain} = \left(\frac{R_2 \times R_1}{R_3} + R_1 + R_2 \right)$$

Поскольку R1 будет самым большим резистором в системе, выберите сначала это значение, затем R2 и рассчитайте R3. Выберите R₁ = 3.3MΩ и R₂ = 13kΩ. R₁ очень велико из-за большого коэффициента усиления трансимпеданса схемы. R₂ находится в диапазоне ~10ком, так что op amp может легко управлять им.

$$R_3 = \left(\frac{R_2 \times R_1}{\text{Gain} - R_1 - R_2} \right) = \left(\frac{13\text{k}\Omega \times 3.3\text{M}\Omega}{3.2 \times 10^7 \frac{\text{V}}{\text{A}} - 3.3\text{M}\Omega - 13\text{k}\Omega} \right) = 1.5\text{k}\Omega$$

3. Рассчитайте C1, чтобы установить местоположение fp.

$$C_1 = \frac{1}{2\pi \times R_1 \times f_p} = \frac{1}{2\pi \times 3.3\text{M}\Omega \times 10\text{kHz}} = 4.82\text{pF} \approx 4.8\text{pF (Standard Value)}$$

4. Проведите анализ устойчивости, чтобы убедиться, что схема стабильна. Дополнительной информации о том, как проводить анализ стабильности, см. [TI Precision Labs - Op amp: Stability](#) video.