

電子回路論 第1回レポート

05-211525 齋藤駿一

2023年1月21日

課題 1

図1のような回路を設計した。このとき、オペアンプの入力電圧は

$$V_+ = \frac{10}{11}V_1, \quad V_- = \frac{1}{11}V_O + \frac{10}{11}V_2 \quad (1)$$

となるので、 $V_+ = V_-$ を解くと、

$$V_O = 10(V_1 - V_2) \quad (2)$$

が得られる。

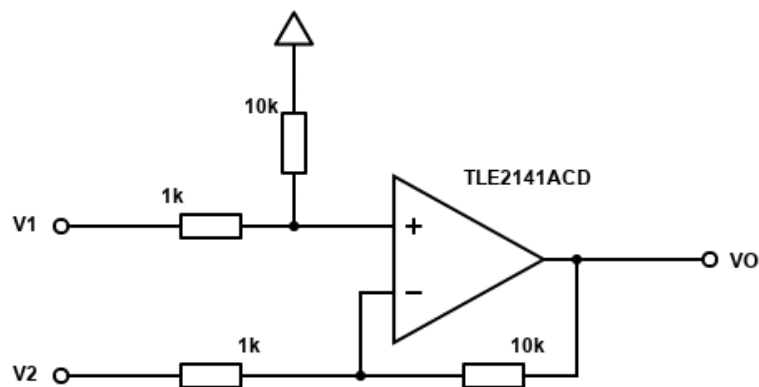


図1 差動増幅回路（ゲイン 10 倍）

課題 2

データシートより、オペアンプの入力オフセット電圧は室温 (25 °C) で $V_{IO} = 500 \mu\text{V}$ である。これが 10 倍に増幅されて出力されるので、 $V_1 = V_2 = 0$ のとき、

$$V_O \approx 10 \times 500 \mu\text{V} = 5 \text{ mV} \quad (3)$$

程度の DC 成分が出力される。

課題 3

データシートより，1 kHz におけるノイズは $10.5 \text{ nV/Hz}^{1/2}$ である．また，温度 T での抵抗 R におけるジョンソンノイズは $\sqrt{4kTR}$ で与えられる．ただし， k はボルツマン定数である．本回路では，オペアンプのマイナス端子に繋がっている $10 \text{ k}\Omega$ 抵抗以外の 3 つの抵抗から発されるノイズがそれぞれ 10 倍に増幅されて出力される．したがって，それらのノイズが独立に重なったとき，全体の振幅は 2 乗和をとって

$$\sqrt{10 \times (4kT(2 \times 1 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega) + (10.5 \text{ nV/Hz}^{1/2})^2) + 4kT \times 10 \text{ k}\Omega} \approx 57 \text{ nV/Hz}^{1/2} \quad (4)$$

と計算できる．