

同相放大器增益扩展

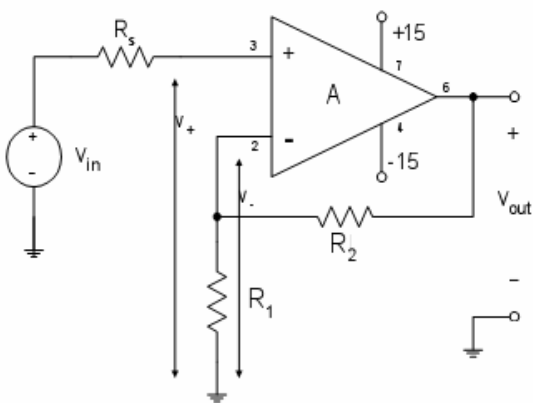
包括有限开环增益分析

假设：输入阻抗无限大： $\therefore i_+ = 0; i_- = 0$

输入端无压降，并且 $A = \infty$

输入交流电流为 0

假设基于 $A \gg A_v = 1 + \frac{R_2}{R_1}$



$$\begin{aligned} \text{令 } R_s &= 0; \text{ 因此 } v_+ = v_{in} \\ v_- &= \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times v_{out}; \text{ 但是 } v_+ = v_- \\ \text{所以 } v_{in} &= \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times v_{out}; \\ \frac{v_{out}}{v_{in}} &= \frac{R_1 + R_2}{R_1} \\ \text{或 } A_v &= 1 + \frac{R_2}{R_1} \end{aligned}$$

无限大开环增益分析

$$v_{out} = Av_{id} = A(v_+ - v_-) = A(v_{in} - v_-); \quad v_- = \frac{R_1}{R_1 + R_2} v_{out} = \beta v_{out} \text{ 此时 } \beta = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

β 称为反馈传递因数，表示从输出端到输入端的输出电压的分数。结合上式可得

$$v_{out} = A[v_{in} - \beta v_{out}]; \quad v_{out} + A\beta v_{out} = Av_{in}; \quad \frac{v_{out}}{v_{in}} = A_v = \frac{A}{1 + A\beta}$$

这样就得出了典型的负反馈放大器增益表达式。乘积 $A\beta$ 称为回路增益或回路传递因数。因为 $A\beta \gg 1$, A_v 达到上面得到的理想增益表达式 $[=1/\beta]$ 。事实上， A 是一个随频率增加而减少的函数，直到 $A\beta$ 不再 $\gg 1$ 的时候，理想增益表达式不能再使用，这个式子仅仅是两个电阻值的函数。 A_v 降至 A 等于 A_v 时的频率点处。

[注意： $A = A_{vol}$]