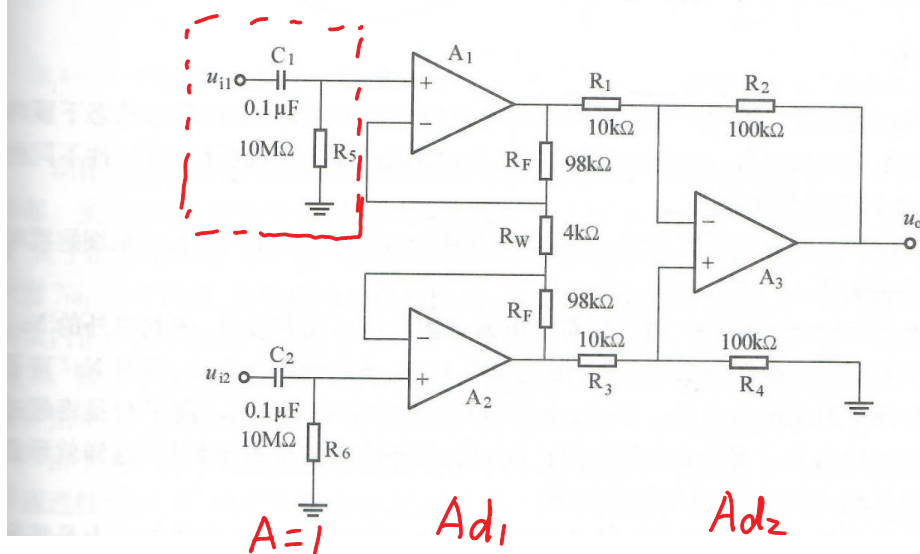


3-2 题3-2图所示为脑电图机中前置放大器电路图,其参数如图所示。已知当输入端加入1mV共模电压时,测得输出为0.05mV。当输入端短路接地时,测得输出端信号峰-峰值为1.5mV。①推导并计算该放大器的CMRR,并简要说明提高该电路共模抑制比的措施。②计算该电路的等效输入噪声 $U_{in}$ 。③计算该电路的低频截止频率 $f_L$ 。



解: 由题目中得知, 当输入端加入1mV共模电压时, 测得输出为0.05mV, 故, 该前置级放大器的共模增益 $A_c$ 。

$$A_c = \frac{U_{oc}}{U_{ic}} = \frac{0.05mV}{1mV} = 0.05$$

该级放大(上图)红色虚线区域是由R、C构成了一个高通滤波电路, 其传递函数 $T(s)$ 。

$$T(s) = \frac{R_5}{R_5 + \frac{1}{C_1 s}} = \frac{R_5 C_1 s}{1 + R_5 C_1 s}$$

第③问 $f_L$

↓↓

由此知, 此高通滤波电路的低频截止频率 $f_L = \frac{1}{2\pi R_5 C_1} = \frac{1}{2\pi} \approx 0.16 \text{ Hz}$ 。

同时, 在该滤波电路的通频带内, 其增益 $A = 1$

故整个前置级放大器为共模增益 $Ad$ 。

$$Ad = A \times Ad_1 \times Ad_2 \quad (\text{此处忽略了极性})$$

$$= 1 \times \left(1 + \frac{2R_F}{R_W}\right) \times \frac{R_2}{R_1} = 1 \times 50 \times 10 = 500$$

$$\text{故: } CMRR = \frac{Ad}{A_c} = \frac{500}{0.05} = 10000 (= 80 \text{ dB})$$

第①问 ✓