

电子科技大学

2009 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：841 模拟电路

注：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。

一（40 分）、问答题

- 1.（6 分）简要说明二极管整流电路的演变过程（半波整流—全波整流—桥式整流）中解决的主要问题。
- 2.（6 分）已知某双极型晶体三极管在电路中处于正常工作状态，如何判断该三极管工作在放大状态、饱和状态还是截止状态？
- 3.（4 分）NPN 型 BJT 单级、带射极电阻的稳基压共射放大器中，射极电阻的作用是什么？旁路电容的作用是什么？
- 4.（6 分）什么是静态工作点？在设计放大电路时，如何考虑静态工作点的设置问题？
- 5.（6 分）简要阐述由单管放大电路演变为差动放大电路过程解决的主要问题。
- 6.（6 分）简要说明甲类功放、乙类功放、甲乙类功放的演变过程中分别解决的主要问题。
- 7.（6 分）采用集成运放构成放大电路时，为什么通常采用负反馈技术？

二（10 分）、试推导 BJT 的 r_{be} 的计算公式。

三（20 分）、放大电路如图 1 所示，已知 BJT 的 $\beta = 49$ ， $r_{bb'} = 300\Omega$ ， $V_{BE} = 0.7V$ ， $V_{CC} = 12V$ ， $R_c = 5.1k\Omega$ ， $R_1 = R_2 = 150k\Omega$ ， $R_s = 300\Omega$ ， $R_L = \infty$ ，各电容均足够大。

- （1）估算静态工作点 Q (V_{CE} 、 I_C)；
- （2）求该放大器在中频段的 R_i 、 R_o 、 A_v 和 A_{vs} ；
- （3）设 $V_{CES} = 1V$ ， $I_{CEO} = 0$ ，求该放大器所能达到的输出电压最大不失真幅值 V_{om} ；
- （4）求不失真条件下的最大输入信号峰值 V_{sm} ；
- （5）若 C_3 开路，对该放大器的静态工作点 Q、 R_i 、 R_o 及 $|A_{vs}|$ 有何影响？

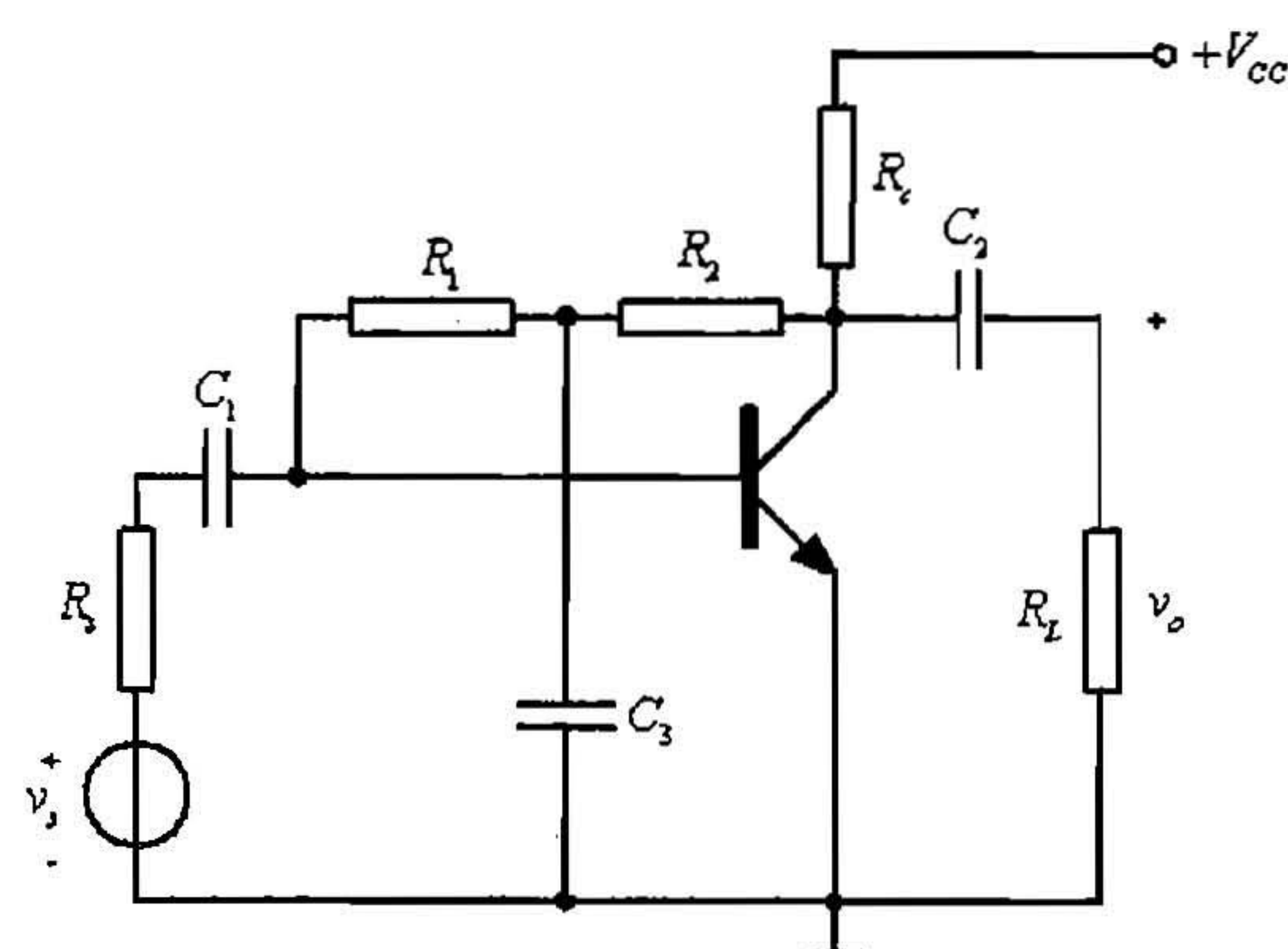


图 1

四 (15 分)、电路如图 2 所示, 晶体管参数为: 开启电压 (或门限电压) $V_{TN} = 1V$, $K_n = 1mA/V^2$, $r_{DS} = \infty$ 。电路参数为 $V_{DD} = 8V$, 输入电阻 $R_i = 300k\Omega$ 。

- (1) 设计电路参数 R_1 、 R_2 和 R_3 , 使 $I_{DQ} = 2mA$, $V_{DSQ} = 5V$;
- (2) 求小信号电压增益 $A_v = v_o/v_i$ 和输出电阻 R_o 。

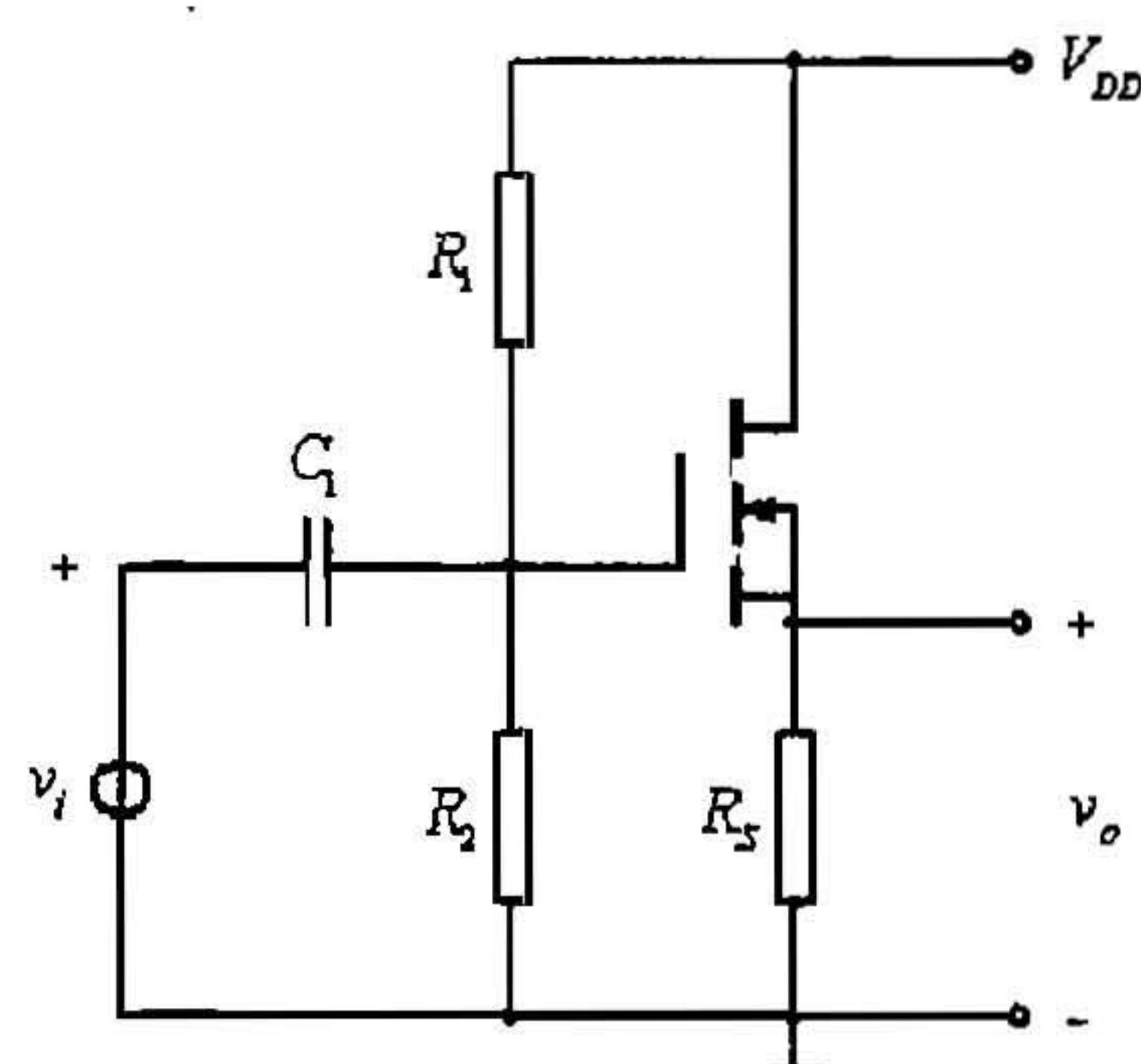


图 2

五 (15 分)、电路如图 3 所示, 电路参数为 $V^+ = 5V$, $V^- = -5V$, $R_s = 0.1k\Omega$, $R_1 = 40k\Omega$, $R_2 = 5.72k\Omega$, $R_E = 0.5k\Omega$, $R_C = 5k\Omega$, $R_L = 10k\Omega$, $C_L = 15pF$ 。晶体管参数为 $\beta = 150$, $V_{BE(ON)} = 0.7V$, $V_A = \infty$, $C_{b'e} = 35pF$, $C_{b'c} = 4pF$ 。

- (1) 求该放大器的上转折频率 f_H ;
- (2) 说明负载电容 C_L 对 f_H 的影响。

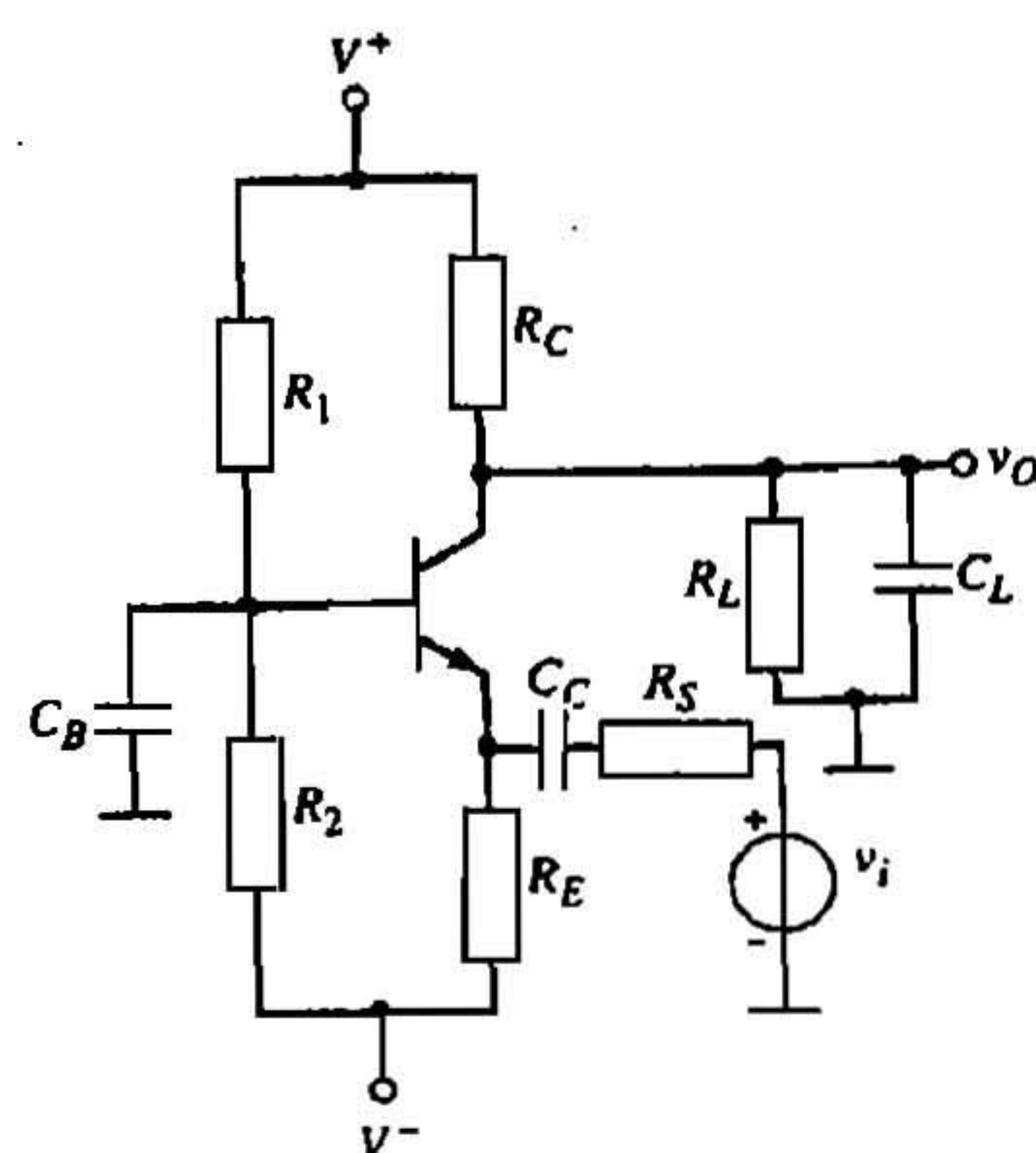


图 3

六 (15 分)、电路如图 4 所示。晶体管参数为 $\beta = 100$ ，电路参数如图中标注。计算

- (1) 源电压增益 $A_{vs} = \frac{v_o}{v_s}$ (忽略 r_{ce});
- (2) 共模抑制比 $CMRR$ 。

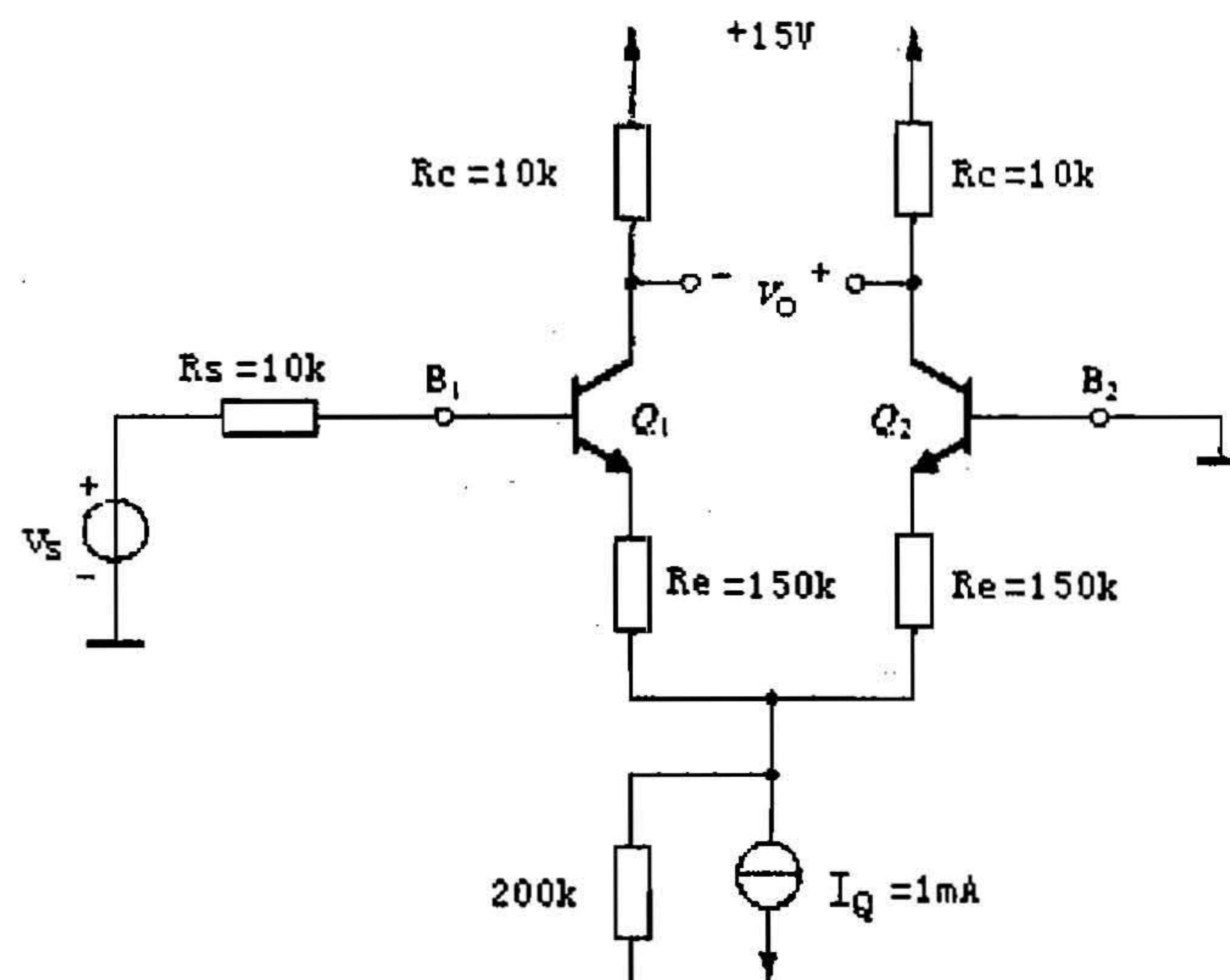


图 4

七 (20 分)、在如图 5 所示的两级负反馈放大器中，晶体管 T_1 、 T_2 参数相同： $r_{be} = 1.1k\Omega$ ， $\beta = 50$ ， $V_F = \infty$ 。

- (1) 判断全局反馈的反馈类型；
- (2) 利用 A、B 电路法，求中频段闭环源电压增益 A_{vsf} 和输入电阻 R_{in} ；
- (3) 若电路满足深度负反馈条件，画出反馈网络 B 电路，重新估算 A_{vsf} 值。

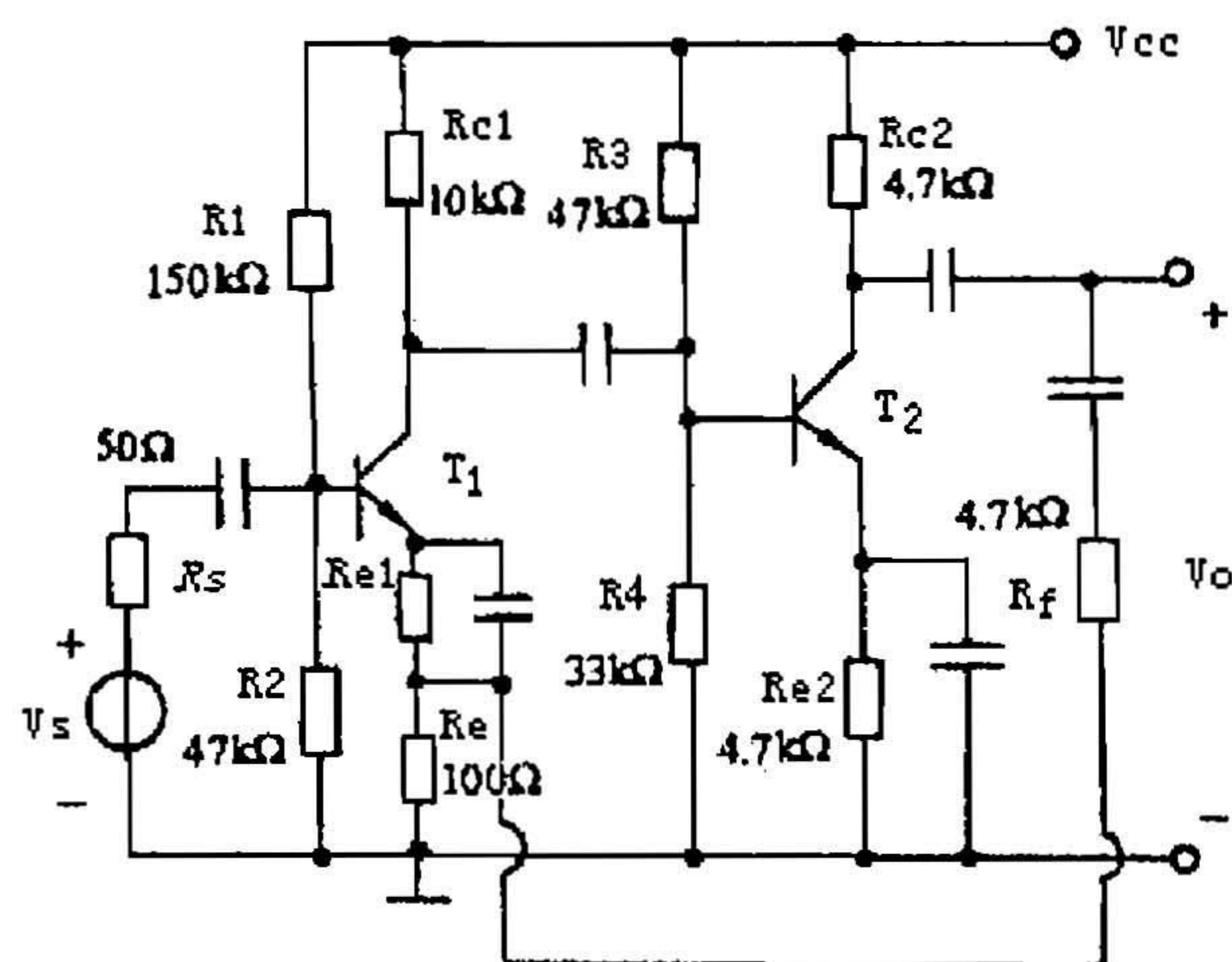


图 5

八(15分)、电路如图6所示。 $Z_L=100\Omega$, $R_1=10k\Omega$, $R_2=1k\Omega$, $R_3=1k\Omega$, $R_F=10k\Omega$ 。若 $v_i=-5V$, 求负载电流 i_L 和输出电压 v_o 。

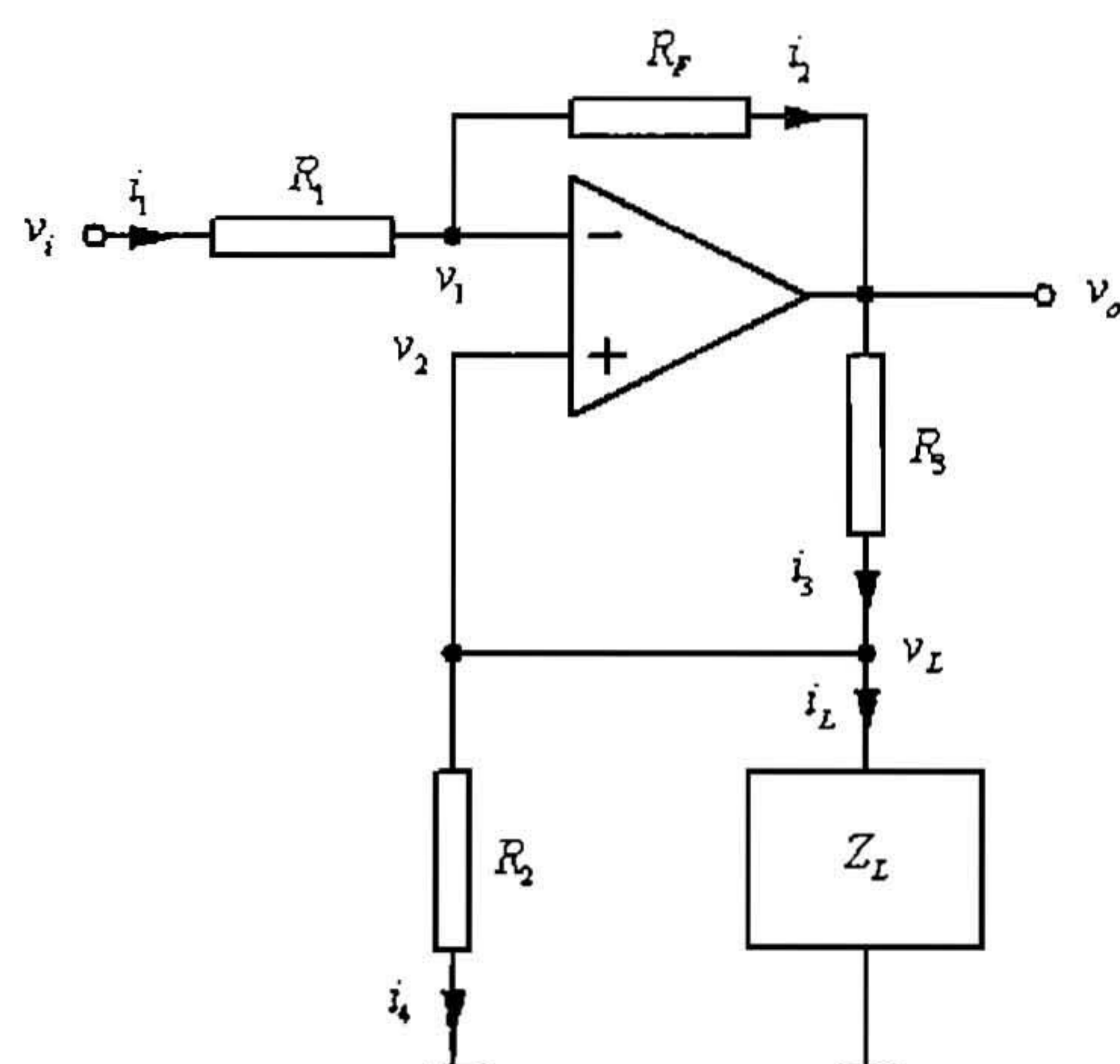


图 6