

电子科技大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：841 模拟电路

(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) 普通二极管的最主要的特性是什么? 利用二极管的这一特性, 可以构成哪些应用电路 (列出四类不同的应用电路)? 分析这些应用电路的工作原理时, 常常采用二极管的什么等效模型?

2. (2 分) 稳压二极管工作在击穿区时的交流小信号等效电阻与正偏导通时的交流小信号等效电阻比较, 一般来说, 哪个大?

3. (4 分) 基本共射放大电路中, 在无负载的情况下, 动态范围最大值是什么? 为了获得最大的动态范围, 静态工作点应如何设置?

4. (4 分) BJT 放大电路中, 判断波形失真 (饱和失真或截止失真)、动态范围通常采用直流负载线还是交流负载线? 静态工作点的变化如何影响失真类型和动态范围?

5. (2 分) BJT 的 r_{ce} 和 MOSFET 的 r_{ds} 与厄利电压之间的关系式描述了晶体管输出特性曲线的什么现象?

6. (4 分) 负载为电阻的甲类功率放大器的效率最大是多少? 负载为电阻的乙类功率放大器的效率最高是多少?

7. (4 分) 电流源的最重要的两个指标是什么?

8. (5 分) 负反馈技术能改善放大电路的哪些性能?

9. (6 分) 什么是交越失真? 什么是波形失真? 什么是非线性失真?

10. (3 分) 负反馈在什么条件下被称为深度负反馈?

二 (10 分)、试推导 BJT 和 MOSFET 的 g_m 的表达式, 并说明: 在一般情况下, 为什么单级 MOSFET 放大电路增益不及单级 BJT 放大电路大?

三 (20 分)、有两类单级电压放大电路 A 和 B, 它们的交流参数如下表所示:

	负载开路时的电压增益	输入电阻	输出电阻
A	50	5k Ω	50k Ω
B	0.8	50k Ω	50 Ω

现有一个内阻为 50 Ω 、电压振幅为 1mV 的正弦电压源 (假定其频率在两个放大器及其级联放大器的通带范围内) 需要放大成振幅为 0.5V 的正弦电压, 假设负载电阻为 50k Ω 。请画出最可能满足上述要求的三级放大电路 (每一级放大电路都只能从单级放大电路 A 和 B 中选择) 的连接框图, 并给出分析过程。

四 (20 分)、放大电路如图 1 所示, 已知 BJT 的 $V_{BE}=0.7V$, $r_{bb'}=0$, $\beta=200$ 。

1. 求放大电路在中频段的输入电阻 R_i 和电压放大倍数 A_v ;
2. 说明电阻 R_E 的作用。
3. 去掉电路中的电容 C_E 后, 重新计算输入电阻 R_i 和电压放大倍数 A_v 。
4. 根据 1 和 3 的结果说明电容 C_E 的作用。

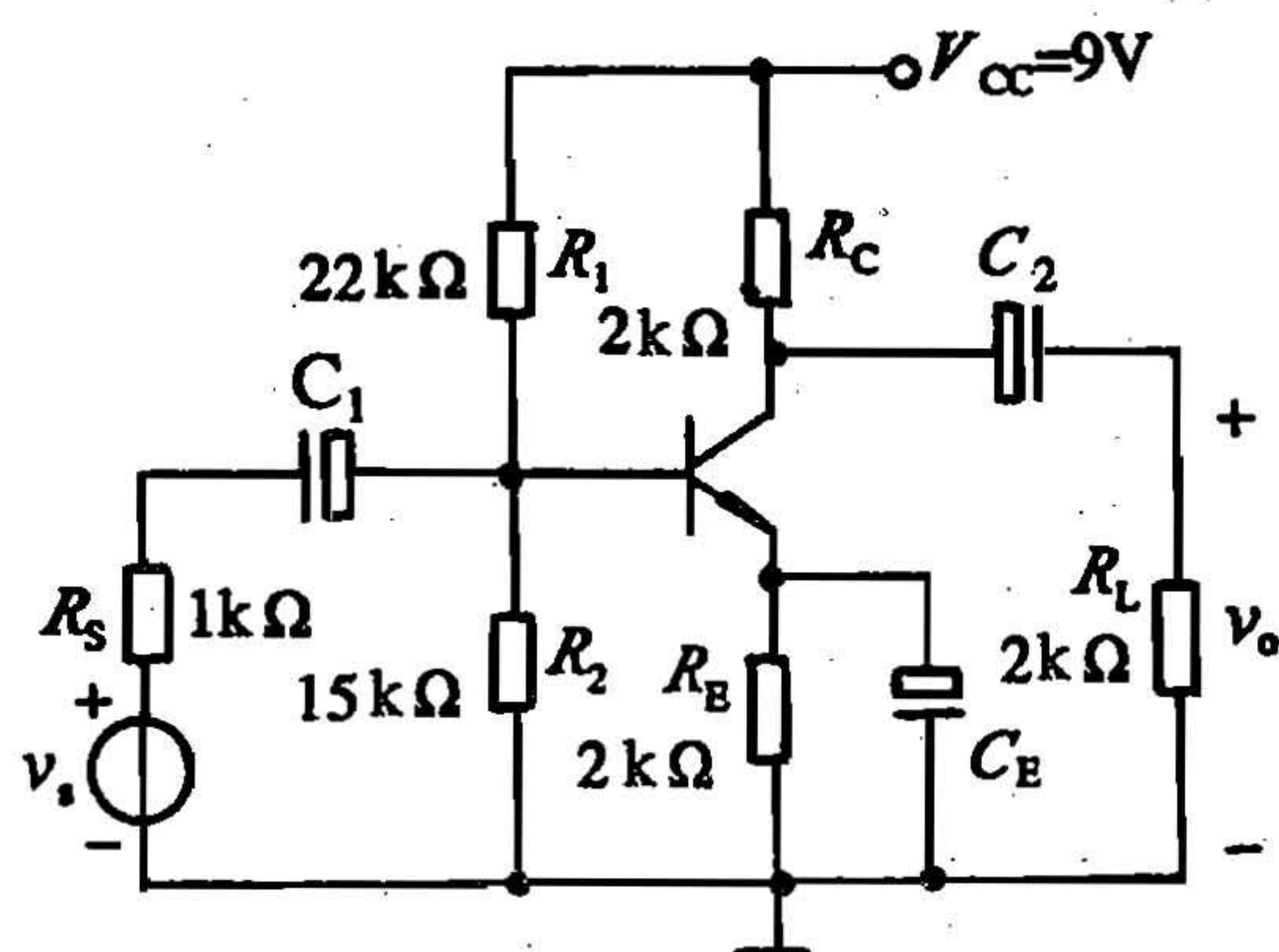


图 1

五 (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 $V_{DD}=8V$, $R_1=444k\Omega$, $R_2=922k\Omega$, $R_S=1.5k\Omega$ 。

1. 计算静态工作点。
2. 求输入电阻 R_i 、小信号电压增益 $A_v = v_o/v_i$ 和输出电阻 R_o 。

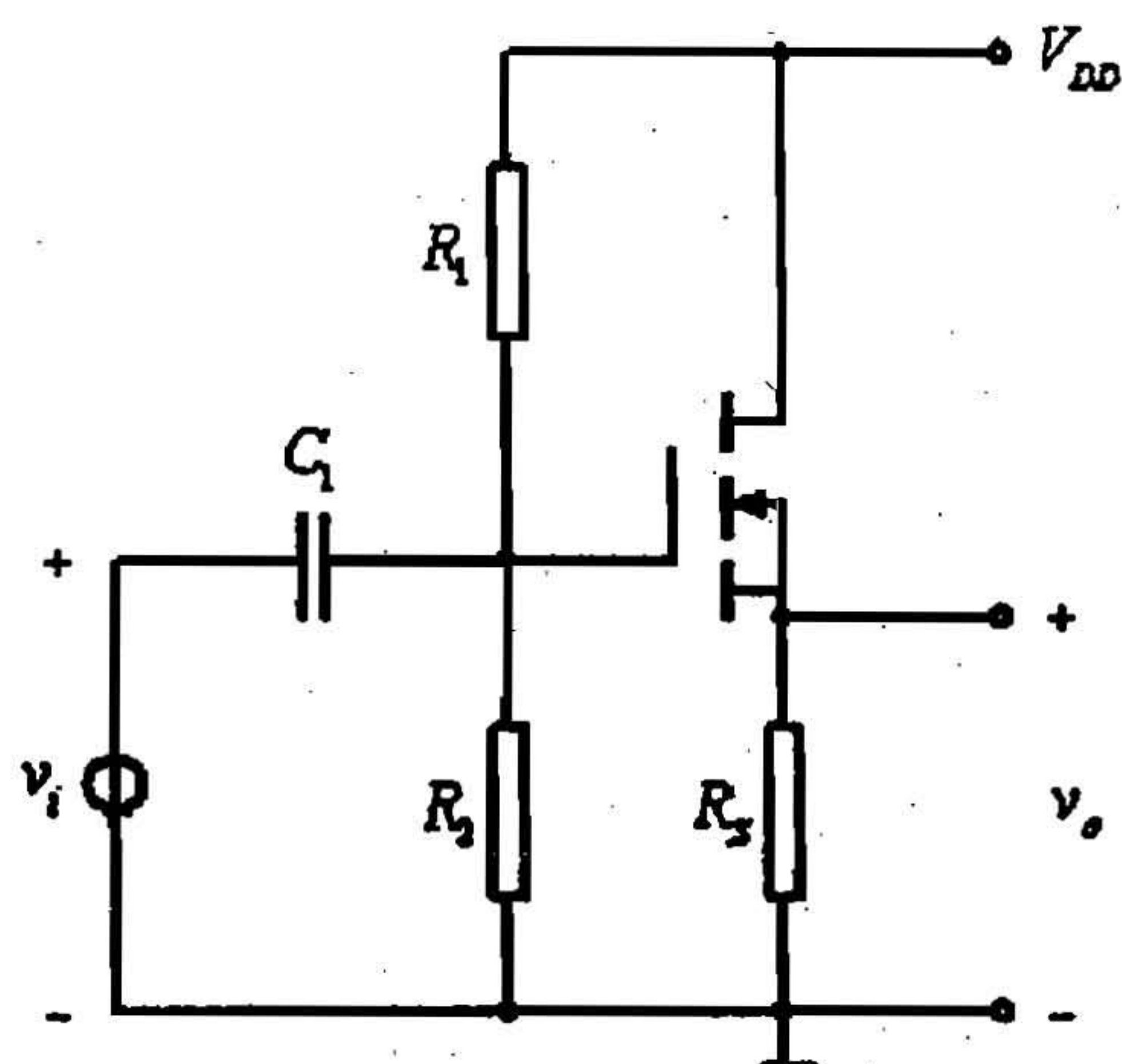


图 2

六 (15 分)、图 3 是一个电桥放大器，图中集成运放可看成是理想的，电阻 R 、 R_f 和参考电压源 V_R 均为已知，且 $R_f \gg R$ ， $\delta \ll 1$ 。试推导输出电压 V_o 与微变量 δ 的近似线性关系式。

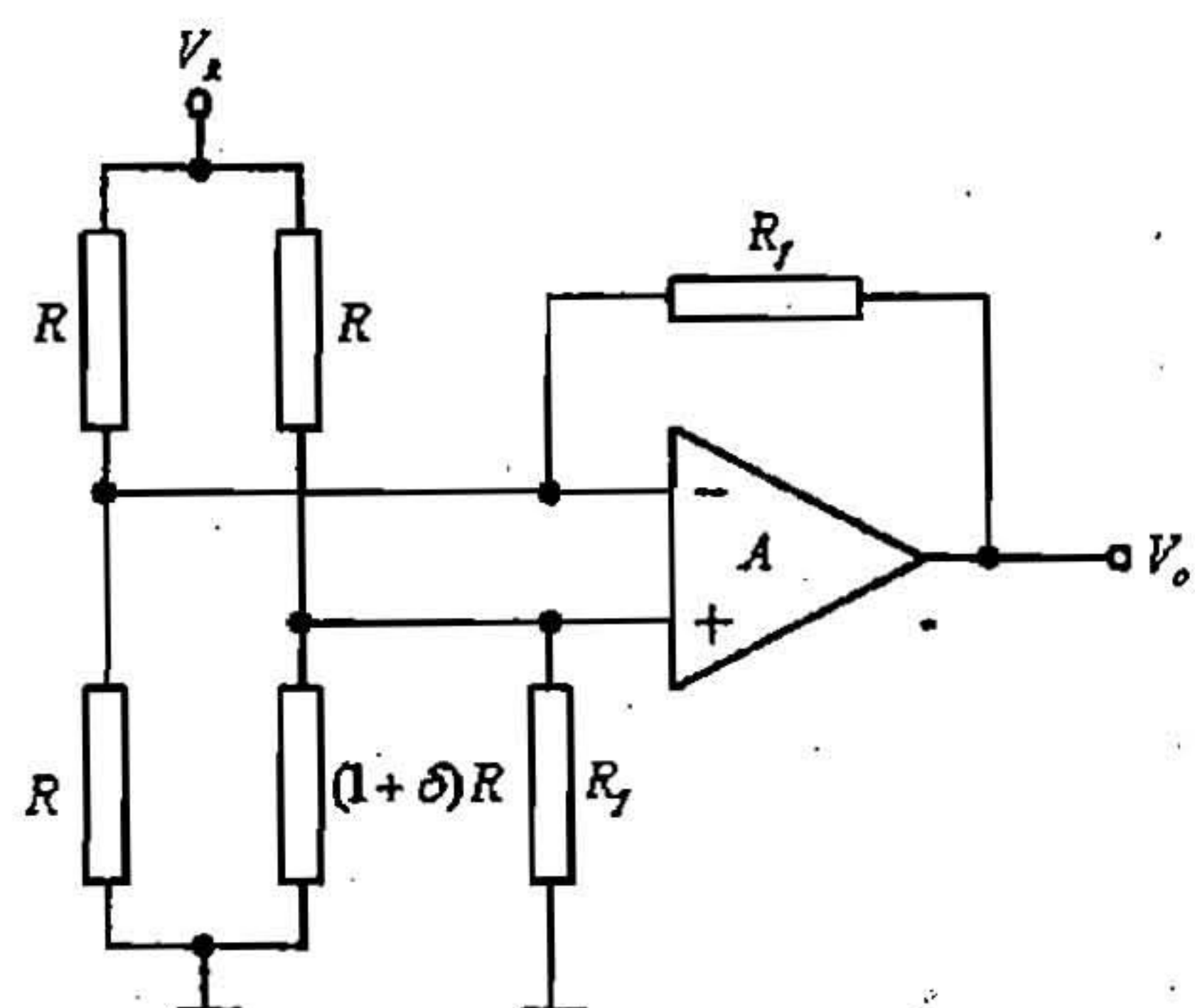


图 3

七 (15 分)、电路如图 4 所示，已知晶体管参数为 $\beta=100$ ， $V_{BE(on)}=0.7V$ ， $V_A=\infty$

1. 若 $I_E=150\mu A$ ，则 $R_E=?$
2. 求双端出差模电压增益 A_{vd} ；
3. 求差模输入电阻 R_{id}

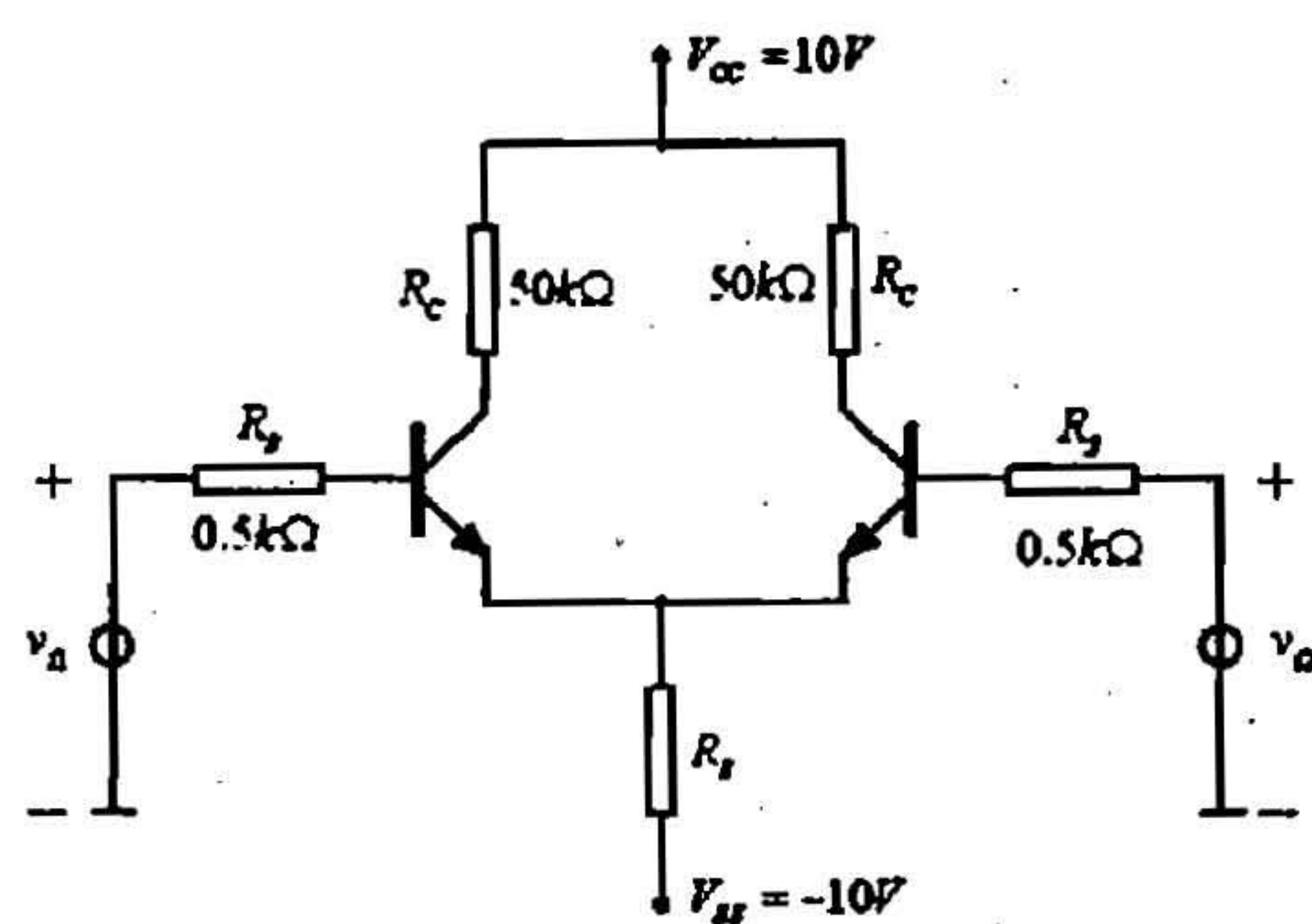


图 4

八 (15 分)、反馈放大电路如图 5 所示。

1. 判断电路中的级间交流反馈类型和极性；
2. 说明该反馈对放大电路有何影响；
3. 在深度负反馈条件下，写出放大电路的闭环电压增益 A_{vf} 。

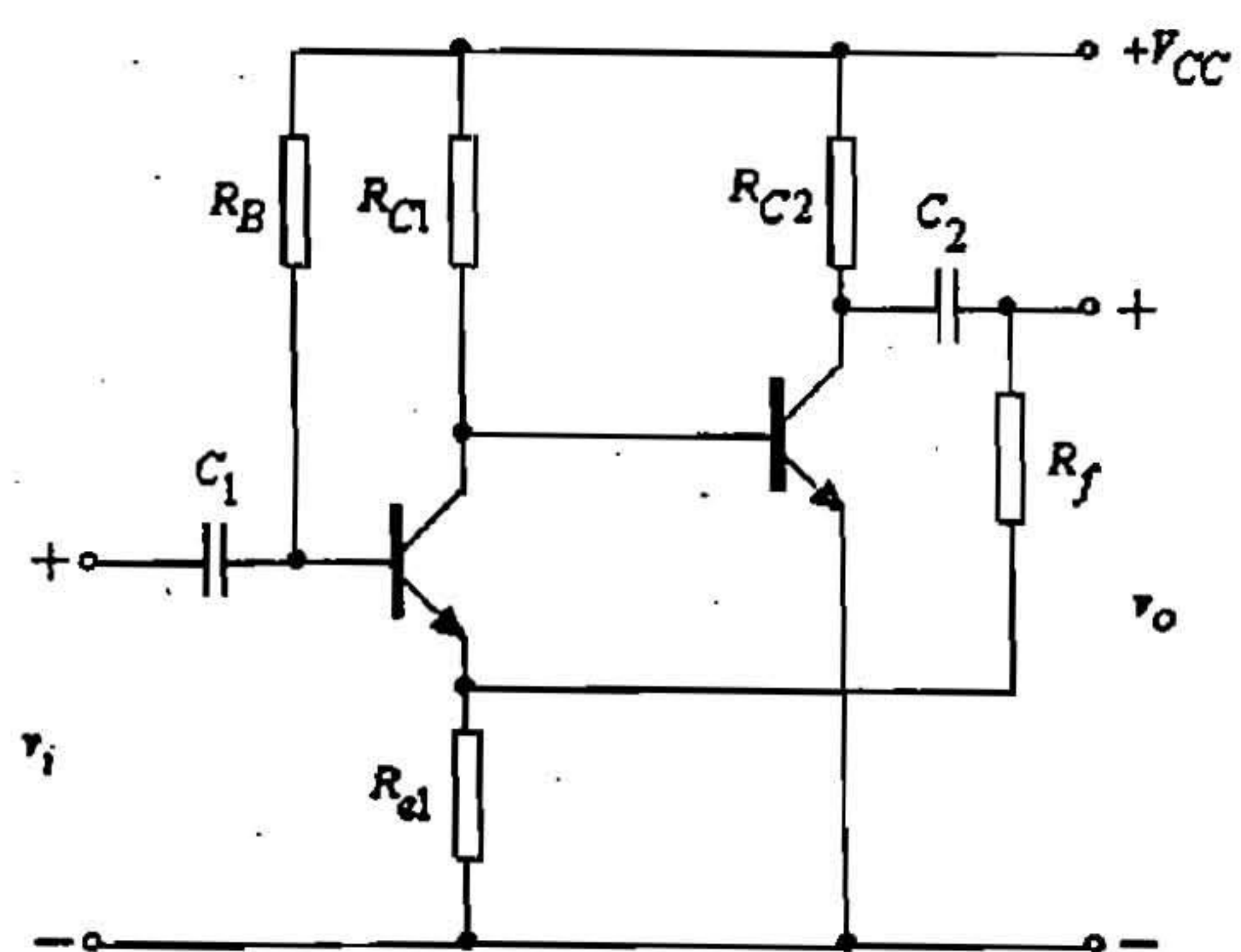


图 5