

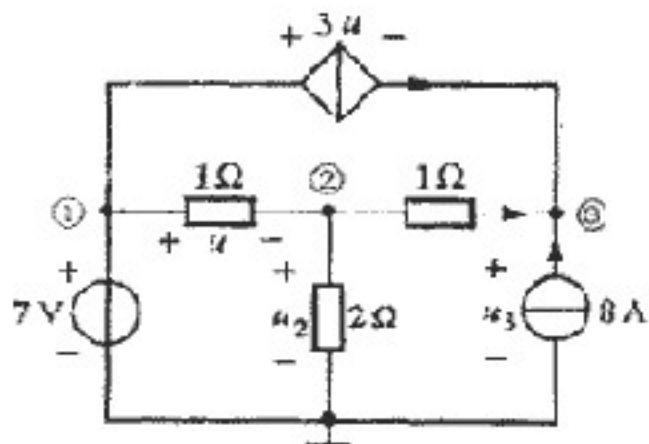
电子科技大学

2002 年攻读硕士学位研究生入学试题

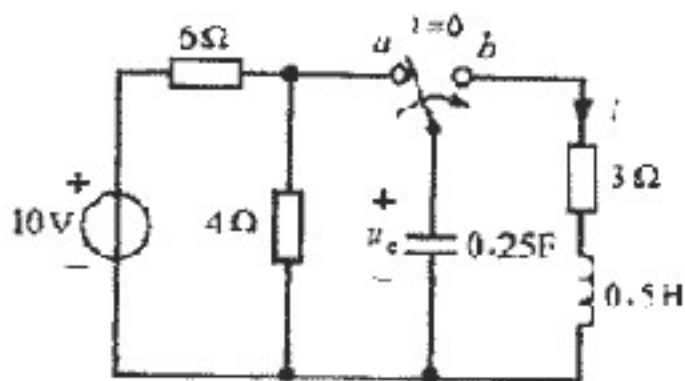
科目名称：电路分析基础与模拟电路

注：应届生作一、二、三、四题，在职人员必作一、二、三题，（四、五）题中任选一题；应届生作六、七、八、九题。在职生作六、七、八题，（九、十）题中任选一题（请用符号△标出你选做的题）。

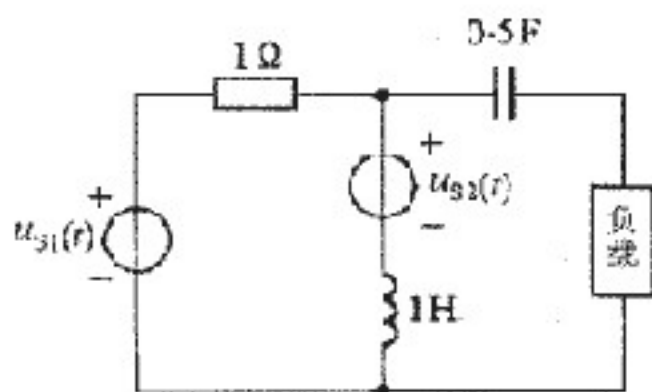
一、（共 10 分）电路如图所示，列出结点方程，并求出结点电压 u_2 和 u_3 和电阻电压 u_0 。



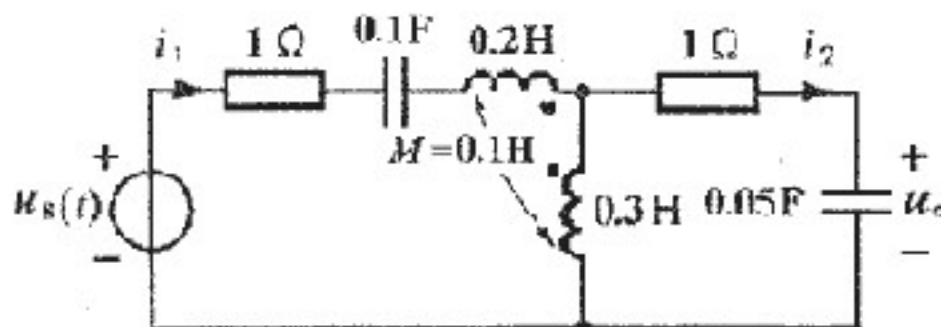
二、（共 10 分）图示电路原来处于稳定状态， $t=0$ 开关由 a 点倒向 b 点，求 $t>0$ 的电容电压 $u_c(t)$ 和电感电流 $i(t)$ 。



三、(共 15 分) 图示电路处于非正弦稳态, 已知 $u_{s1}(t) = 10\sqrt{2} \cos t \text{ V}$, $u_{s2}(t) = 20\sqrt{2} \cos 2t \text{ V}$ 。求负载的阻抗为何值时可以获得最大平均功率, 并计算最大功率值。



四、(15 分) 图示电路中已知 $u_s(t) = 30\sqrt{2} \cos 10t \text{ V}$, 试计算电流 $i_1(t)$ 和电压 $u_C(t)$ 。

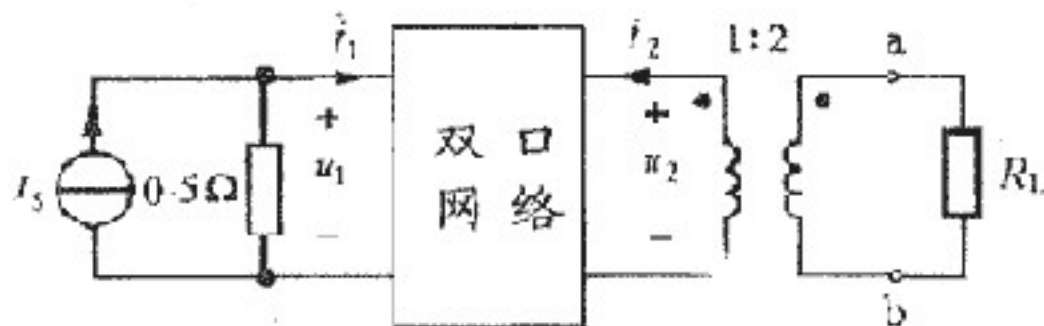


五、(15 分) 已知图示电路口双口网络的电压电流关系为

$$i_1 = 3u_1 + 5u_2$$

$$i_2 = 8u_1 + 10u_2$$

试求负载 R_L 为何值时获得最大功率, 欲使负载获得 32W 的最大功率, 问直流电流源电流 I_S 应该为何值。



六、单选题(每小题 1 分, 共 10 分)

1. 图 1 所示曲线是()MOSFET 的输出特性曲线。

- A. N 沟道增强型 B. N 沟道耗尽型 C. P 沟道增强型 D. P 沟道耗尽型

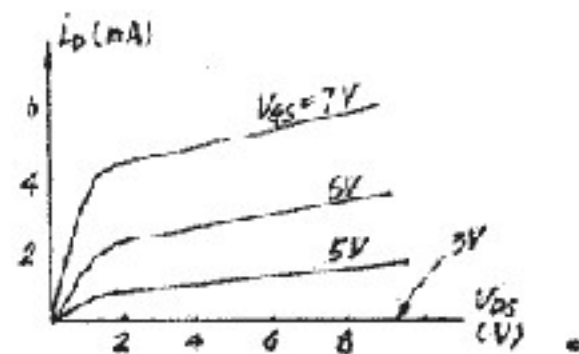


图 1

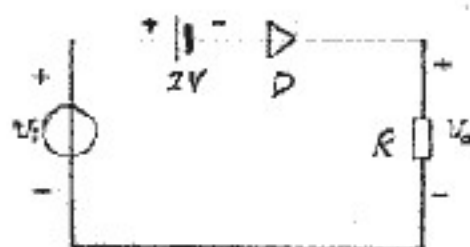
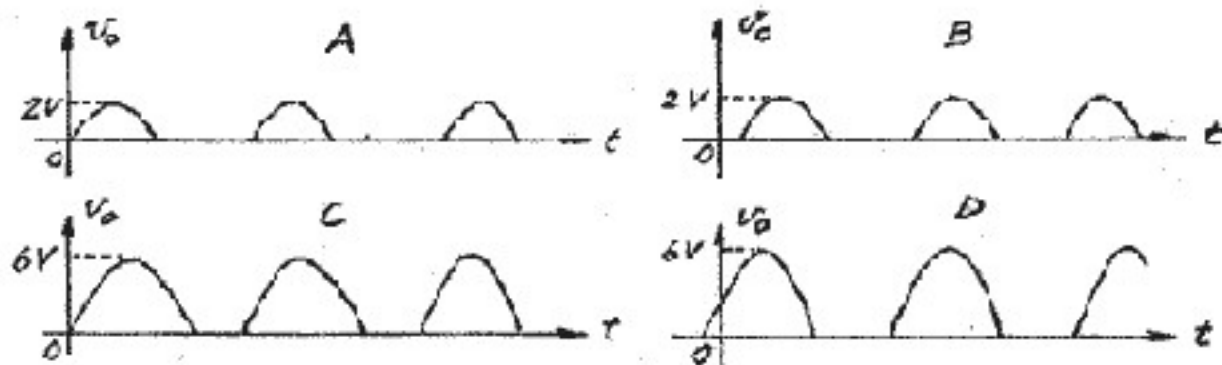


图 2

2. 晶体管(BJT 或 FET)的特性曲线不能用来()。

- A. 分析放大器的频率特性 B. 判断晶体管质量的好坏
C. 估算管子的参数 D. 估算放大器的指标

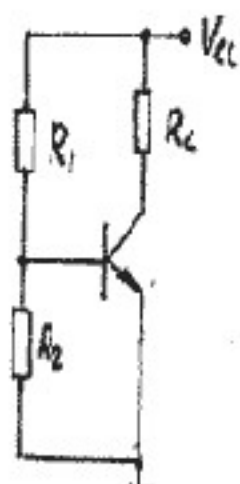
3. 在图 2 所示的电路中, 假设二极管为理想开关, v_i 是振幅为 4V 的正弦电压, 则输出电压



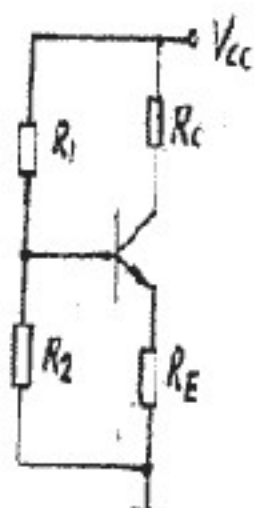
v_o 的波形为()。

4. 在下面四种 BJT 放大偏置电路中, 电路()的工作点稳定性最好。假设四个电路的工作点相同。

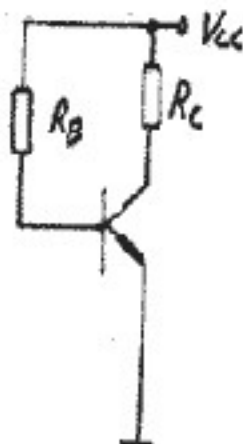
A



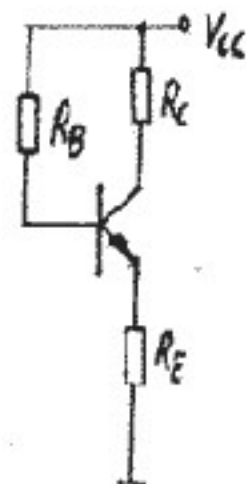
B



C



D



5. 两个放大器的端电压增益 A_V 、负载电阻 R_L 和信号源都相同, 则()。

- A. 输出电阻大的那个放大器的输出电压大
- B. 输出电阻小的那个放大器的输出电压大
- C. 输入电阻大的那个放大器输出电压大
- D. 输入电阻小的那个放大器输出电压大

6. 要求图 3 所示 OTL 功放输出最大功率, 则功放管 T_1 和 T_2 的最大集电极耗散功率 P_{CM} 不能小于()瓦。

- A. 9
- B. 4.5
- C. 1.8
- D. 3.6

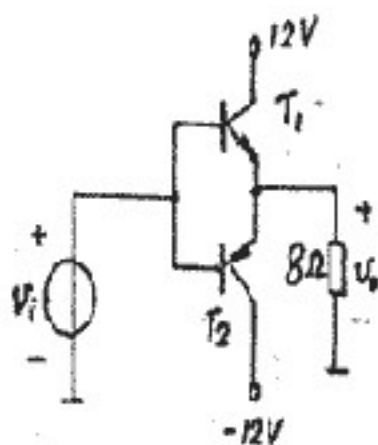


图 3

7. 放大器的输入为一频带信号。若要使该放大器输出信号不出现相频失真, 则放大器输出信号的各频率分量必须()。

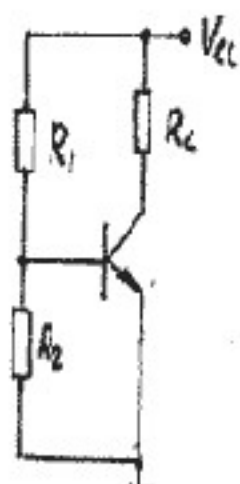
- A. 相移相同
- B. 相移为零
- C. 相移与频率成反比
- D. 相移与频率成正比

8. 图 4 所示反馈系统自激振荡的起振条件为()。

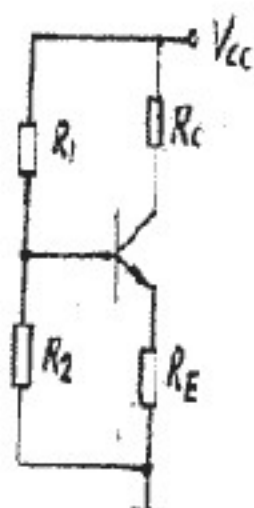
- A. $A(j\omega)B = -1$
- B. $A(j\omega)B < -1$
- C. $A(j\omega)B \leq -1$
- D. $0 > A(j\omega)B > -1$

4. 在下面四种 BJT 放大偏置电路中, 电路()的工作点稳定性最好。假设四个电路的工作点相同。

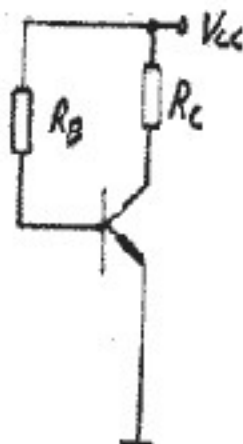
A



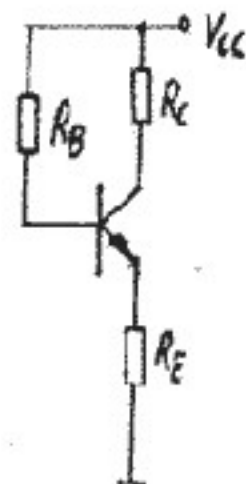
B



C



D



5. 两个放大器的端电压增益 A_V 、负载电阻 R_L 和信号源都相同, 则()。

- A. 输出电阻大的那个放大器的输出电压大
- B. 输出电阻小的那个放大器的输出电压大
- C. 输入电阻大的那个放大器输出电压大
- D. 输入电阻小的那个放大器输出电压大

6. 要求图 3 所示 OTL 功放输出最大功率, 则功放管 T_1 和 T_2 的最大集电极耗散功率 P_{CM} 不能小于()瓦。

- A. 9
- B. 4.5
- C. 1.8
- D. 3.6

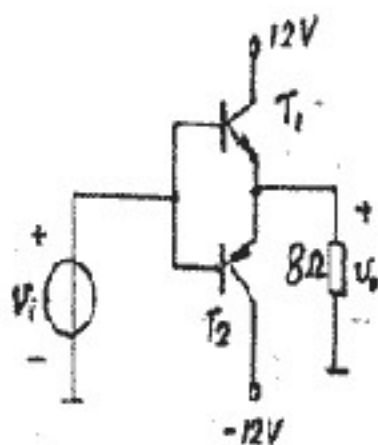


图 3

7. 放大器的输入为一频带信号。若要使该放大器输出信号不出现相频失真, 则放大器输出信号的各频率分量必须()。

- A. 相移相同
- B. 相移为零
- C. 相移与频率成反比
- D. 相移与频率成正比

8. 图 4 所示反馈系统自激振荡的起振条件为()。

- A. $A(j\omega)B = -1$
- B. $A(j\omega)B < -1$
- C. $A(j\omega)B \leq -1$
- D. $0 > A(j\omega)B > -1$

七、改错题(6分)

图6所示 Si-BJT 放大电路有 6 处错误或不合理, 试分析指出并在图上改正。
要求: (1) 第一级工作点 $I_{C1} = 1\text{mA}$ (2) 输出电压 v_o 仅为信号电压

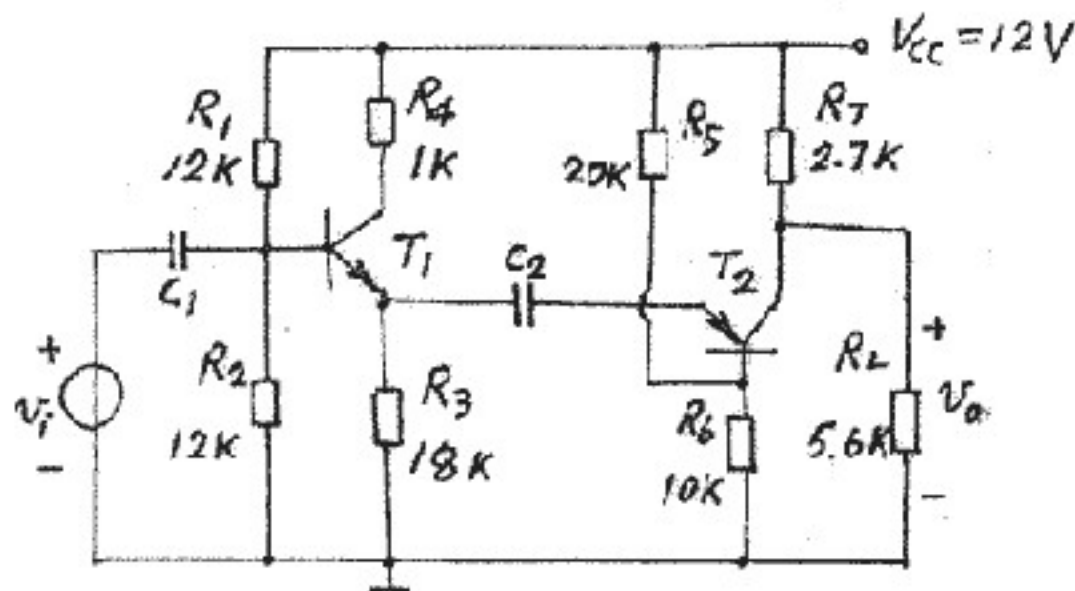


图6

八、计算题(3题共26分)

1. (10分) 图7是一个负反馈放大器的简化电路, 已知基本放大器的输入电阻 $R_i = 2\text{k}\Omega$, 输出电阻 $R_o = 5\text{k}\Omega$, 该基本放大器负载开路时的电压增益 $A_{v0} = -5 \times 10^3$ 。

(1) 判断反馈类型。

(2) 电路满足深负反馈条件。

估算此条件下的 $A_{vs} = v_o/v_s = ?$

(3) 用 AB 网络法再求 A_{vs}

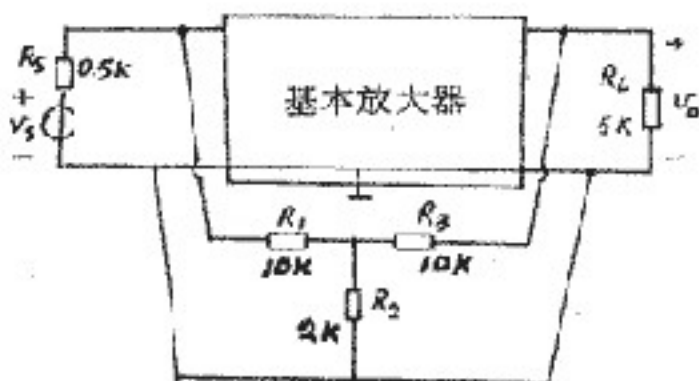


图7

2. (8分) 图8是BJT复合电压跟随器, 图中所有电容对交流短路。

画出放大路的交流通路和

简化小信号模型(设 T_1 和 T_2 的 r_{be} 、 β 均相同, 且 $\beta \gg 1$)

(2) 用所画的模型直接求电压增益 $\frac{v_o}{v_i}$ 的表达式。

3. (8分) 由 N 沟道 JFET 组成的恒流源差放如图 9 所示。

已知: 配对管 T_1 和 T_2 的 $V_T = -4V$, $I_{DSS} = 9mA$, r_{ds} 不计, 放大器的工作点 $I_D = 1mA$ 。

(1) 画出 T_2 的单边差模等效电路。

(2) 求差模电压增益 $A_{vd} = \frac{v_{od}}{v_{id}}$

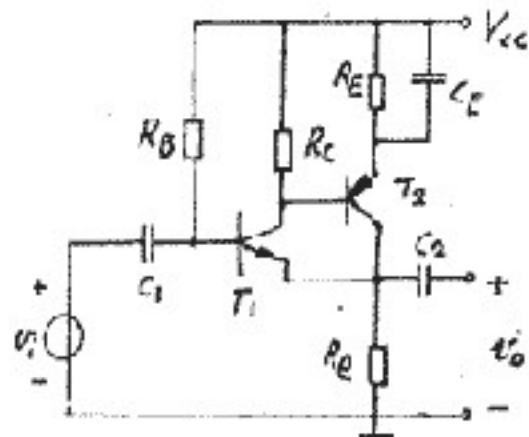


图 8

图中电容 C 对交流短路。

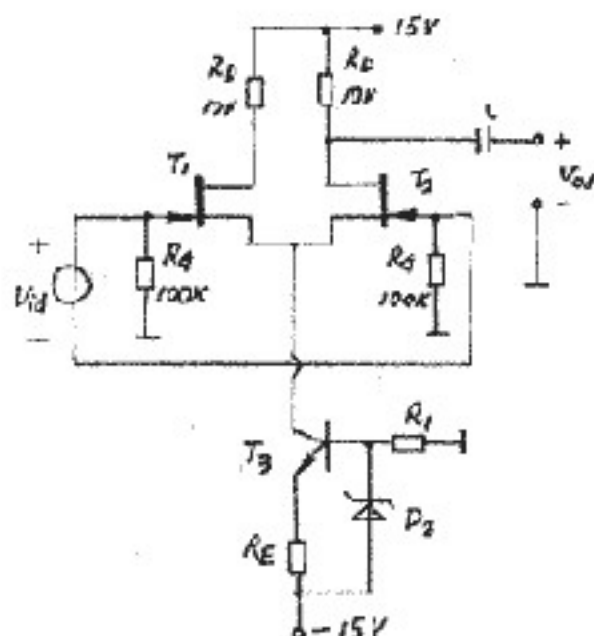


图 9

九、设计题(8分)

试用集成运放(数量不限)设计一个应用电路, 使输出电压 v_o 与两个输入电压 v_1 和 v_2 满足下面的运算关系:

$$v_o(t) = 5 \int (v_2 - v_1) dt$$

十、(3分)

画一个你熟悉的由模拟集成电路和分立元件晶体管共同构成的实用电路(完整电路), 分析其工作原理和设计方法。

(2) 用所画的模型直接求电压增益 $\frac{v_o}{v_i}$ 的表达式。

3. (8分) 由 N 沟道 JFET 组成的恒流源差放如图 9 所示。

已知: 配对管 T_1 和 T_2 的 $V_T = -4V$, $I_{DSS} = 9mA$, r_{ds} 不计, 放大器的工作点 $I_D = 1mA$ 。

(1) 画出 T_2 的单边差模等效电路。

(2) 求差模电压增益 $A_{vd} = \frac{v_{od}}{v_{id}}$

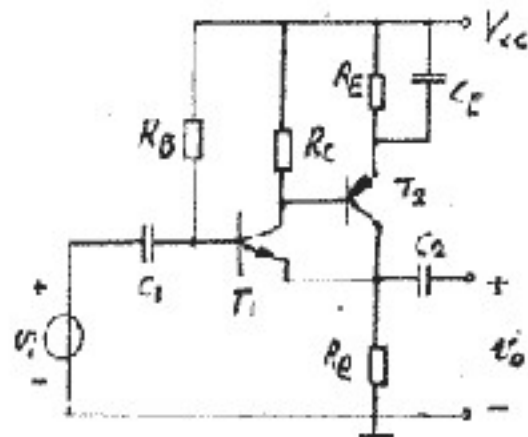


图 8

图中电容 C 对交流短路。

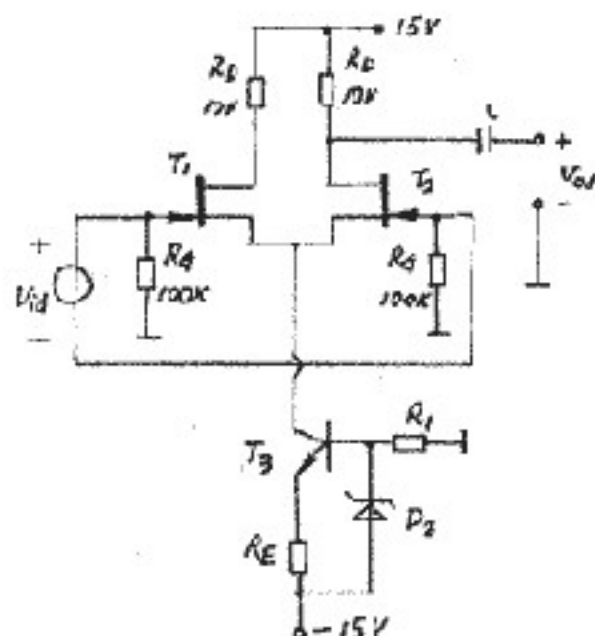


图 9

九、设计题(8分)

试用集成运放(数量不限)设计一个应用电路, 使输出电压 v_o 与两个输入电压 v_1 和 v_2 满足下面的运算关系:

$$v_o(t) = 5 \int (v_2 - v_1) dt$$

十、(3分)

画一个你熟悉的由模拟集成电路和分立元件晶体管共同构成的实用电路(完整电路), 分析其工作原理和设计方法。