

华中科技大学《模拟电子技术（二）》

2016-2017 学年第一学期期末考试试卷

一、(14 分)

1. 电路如图 1-1 所示，试求输出电压 v_{o1} 、 v_{o2} 和 v_{o3} 与输入电压的函数关系式，（设图中运放均为理想运放）

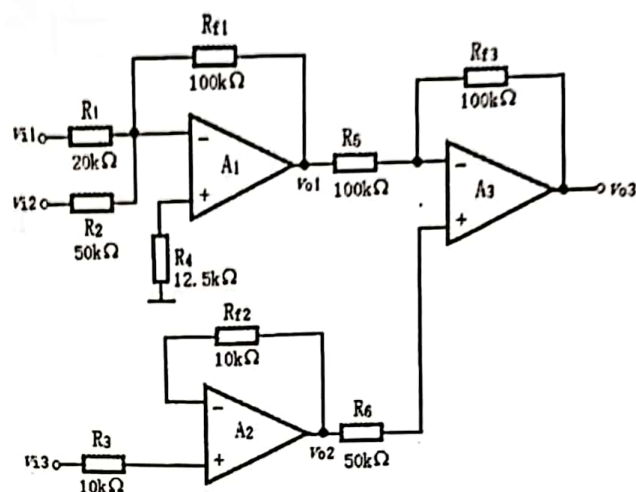


图 1-1

2. 电路如图 1-2 所示，设图中运放均为理想运放。试分析：

(1) 确定电路的传递函数 $V_o(s)/V_i(s)$;

(2) 该电路具有什么样的频率响应特性？（当 $R_1=R_2=R$, $C_1=C_2=C$ 时）

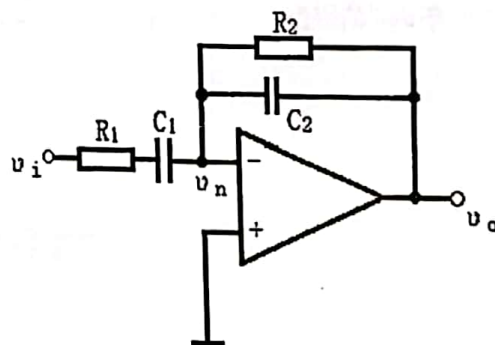


图 1-2

二、(18 分)

放大电路如图 2 所示。已知 MOSFET 的 $K_n=0.8\text{mA/V}^2$, $\lambda=0$, $V_{TN}=2\text{V}$, 设通带内各电容均可视为交流短路。试求:

- (1) 静态工作点 Q (即 I_{DQ} 、 V_{DSQ} 、 V_{GSQ}), 判断 MOSFET 工作在哪个工作区;
- (2) 画出电路的小信号等效电路, 要标出受控源的控制量和受控量;
- (3) 求跨导 g_m 、电压增益 $A_v=v_o/v_i$;
- (4) 求输出电阻 R_i 和输出电阻 R_o ;
- (5) 如果电容 C_2 出现了短路故障, 对电路增益、输出电阻和输入电阻各产生什么影响?

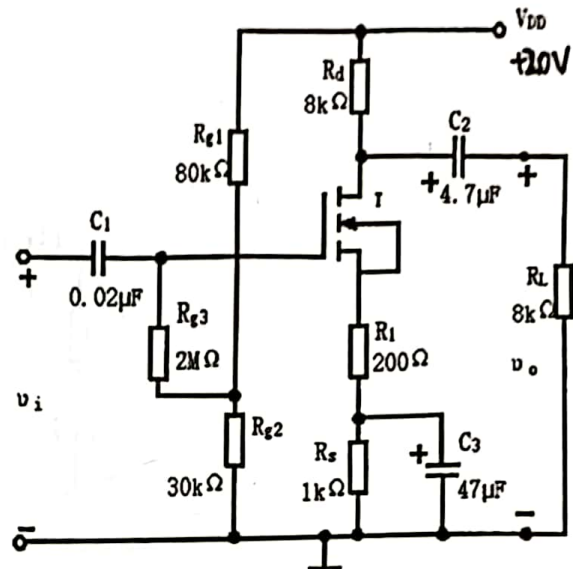


图 2

三、(8 分)

放大电路如图 3 所示, 已知 BJT 的 $\beta=100$, $V_{BE}=0.7\text{V}$ 。供电直流电压 $V_{CC}=12\text{V}$ 。要求静态工作点满足 $I_{CQ}=1.2\text{mA}$, $V_{CEQ}=6\text{V}$, 需要设计各偏置电阻。

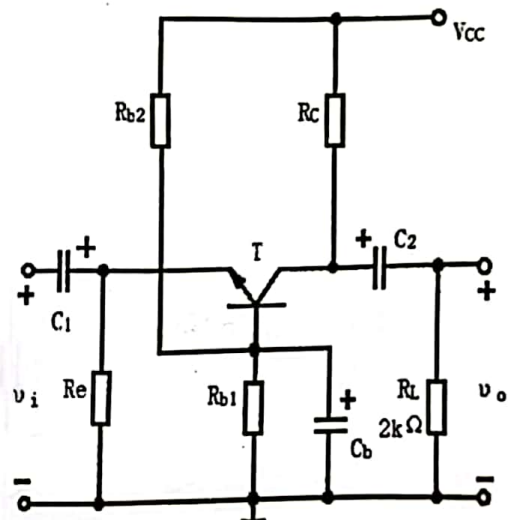


图 3

四、(14 分)

电路如图 4 所示，设各晶体管均有合适的静态工作点，已知 β 、 r_{be} 、 g_m ，且 r_{ce} 、 r_{ds} 均可视为无穷大，试求：

- (1) 分析该电路是几级放大电路，各级电路的名称及组成？
- (2) 电压放大倍数 $A_v = v_o / v_i$ ；
- (3) 为了稳定电压增益，请利用图中给出的电阻 R_f 引入合适的反馈（需画出连线）；
- (4) 假设引入的为深度负反馈，试计算稳定的闭环增益。

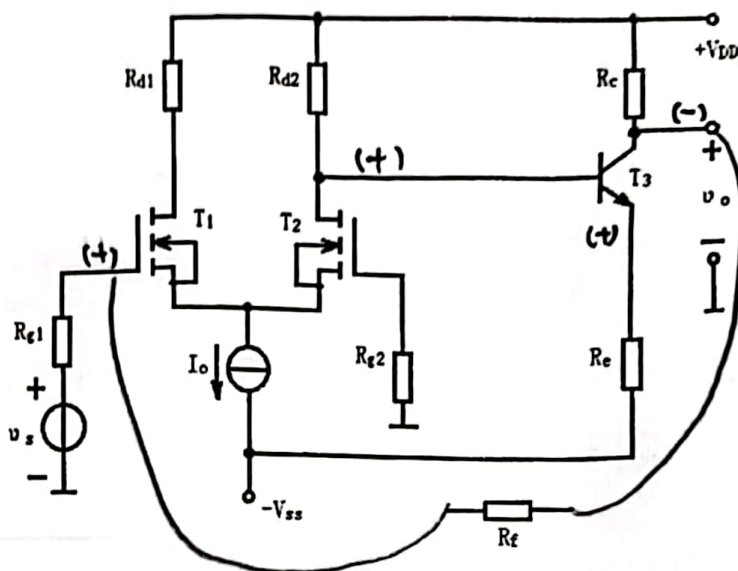


图 4

五、(16 分)

1. 反馈放大电路如图 5-1 所示。试分析：

- (1) 判断级间交流反馈的组态（类型）和极性（要求在图中标出瞬时极性）。
- (2) 若为负反馈，该反馈对电路的增益、输入电阻和输出电阻各产生什么影响？

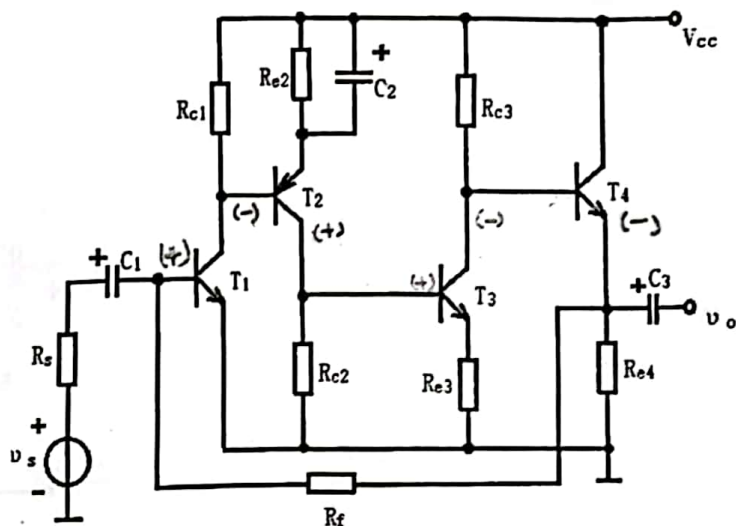


图 5-1

2. 反馈放大电路如图 5-2 所示。设图中运放均为理想运放，其最大不失真输出电压为 $\pm 10V$ ，且电路满足深度负反馈。试分析：

- (1) 判断级间反馈的组态（类型）；
- (2) 试求反馈系数和闭环增益。
- (3) 假设信号 v_i 足够大， T_1 、 T_2 的饱和管压降为 $3V$ 。求负载获得的最大功率？
- (4) D_1 和 D_2 构成的电路有什么作用？

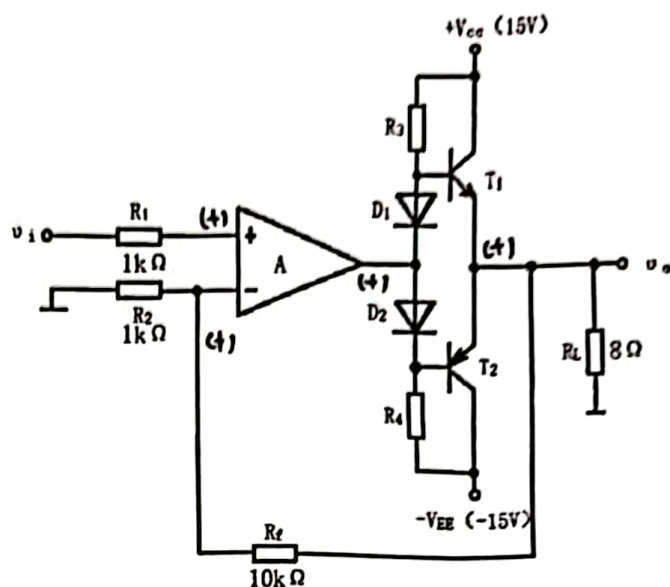


图 5-2

六、(12 分)

电路如图 6 所示， A_1 、 A_2 为理想运放，最大不失真输出电压为 $\pm 10V$ 。

- (1) 为使电路产生 $100Hz$ 的正弦波振荡， R 应该选多大？
- (2) 为使电路满足起振的幅值条件， R_f 应如何选择？
- (3) 现有一个具有正温度系数的热敏电阻 R_T ，为了稳幅，可将它替换哪个电阻（假设它与被替换电阻的阻值相同）？
- (4) 若 v_{o1} 的峰值（幅值）等于 $5V$ ，试对应画出 v_{o1} 和 v_{o2} 的波形图并标明它们的幅值。

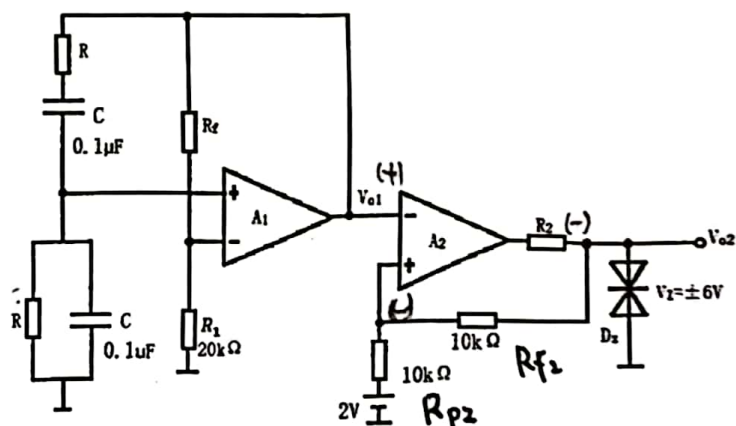


图 6

七、(8分)

电路如图7所示, 已知三段集成稳压器 7815 输入和输出之间的最小压差为 2V, 试求:

(1) 图中存在错误, 请指出并改正;

(2) 输出电压 V_o 的值;

(3) 若电网电压最大波动为 $\pm 20\%$, 那么, 在电网电压 220V 标称值下, 变压器副边电压的有效值最小应该设计为多少伏? (整流滤波的电压关系按 1.1 计算)

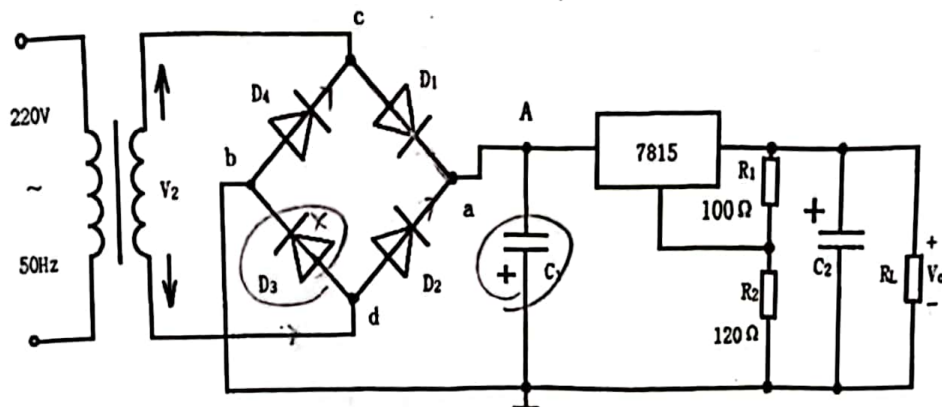


图 7

八、(10分)

LM324 是一种内含 4 个运放的集成电路芯片。现有两个 LM324 和若干个电阻 (电阻值在 $1K\Omega \sim 100K\Omega$)。试用它们设计一个电路, 实现输出电流与 4 个输入电压的运算关系: $i_o = 2v_1 + 3v_2 - 4v_3 - 5v_4$, 同时要求对应每个输入信号的端口输入电阻不小于 $1M\Omega$ 。(对负载的连接方式没有要求)