

华中科技大学 2019–2020 学年第二学期

“模拟电子技术（二）” 考试试卷（A 卷）

考试方式：____ 闭卷 ____ 考试日期：2020.06.XX 考试时长：150 分钟

专业班级：_____ 学号：_____ 姓名：_____

题号	1	2	3	4	5	6	7	总分	评阅人 签名
得分									

一、 (10 分)

电路如图 1 所示，假设所有运算放大器均为理想的，如果 $v_1=4V$ ， $v_2=1V$ ，且当 $t=0$ 时，电容的初始电压 $v_{C1}=0$ 。

- (1) 试求当 $t=0$ ，计算 v_{o1} ， v_{o2} ， v_{o3} 和 v_o 的值；
- (2) 当 t 为何值时， $v_o=0V$ ？

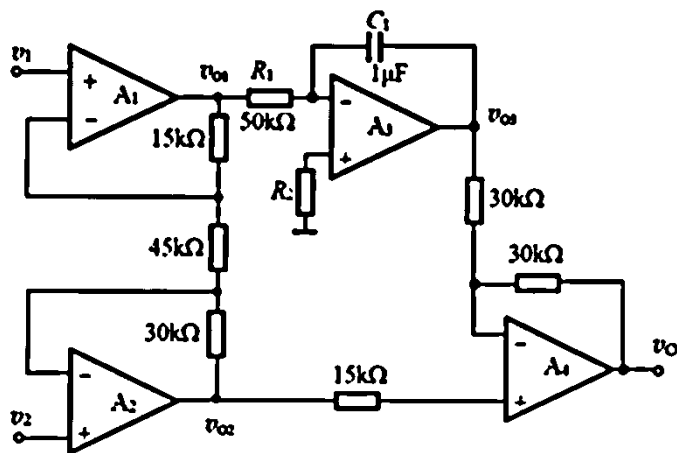


图 1

二、 (26 分)

已知电路参数如图 2 所示, MOSFET 的参数为 $V_{TN}=2V$, $K_n=1mA/V^2$, $\lambda=0$, 设电路中各电容很大对交流信号均可视为短路, 直流电源内阻为零。

- (1) 求电路的静态工作点 V_{GSQ} , I_{DQ} , V_{DSQ} 的值;
- (2) 为了确保 MOSFET 工作于饱和区, 求 R_d 电阻的最大值;
- (3) 画出图 2 电路的小信号等效电路;
- (4) 求跨导 g_m 和通带电压增益 $A_v=v_o/v_i$ 的值;
- (5) 求放大器的输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 的值;
- (6) 如果将电路中的电容 C_3 开路, 对电路的上限频率和下限频率有何影响 (变大、变小或不变), 并简要说明理由。
- (7) 电容 C_2 短路将产生什么影响。

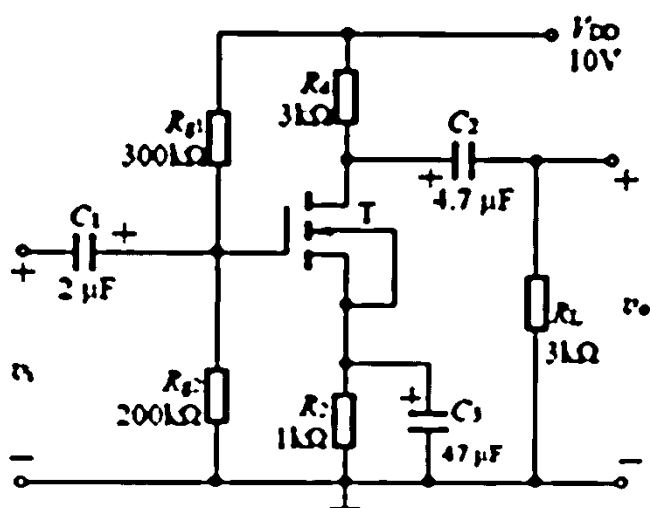


图 2

三、 (12 分)

电路如图 3 (b) 所示, BJT 管的导通电压 $|V_{BE}|=0.7V$, 饱和管压降 $|V_{CES}|=1V$, 图 3 (a) 中集成运算放大器 A 的最大输出电压幅值为 $\pm 13V$ 。

- (1) 假设图 3 (b) 电路输入电压为正弦波, 交越失真可忽略, 求电路的最大输出功率的值;
- (2) 为了使输出电压 v_o 稳定, 通过图中的反馈电阻 R_f 引入合适的负反馈, 合理连接电路 (a) (b) 和反馈电阻 R_f , 若满足深度负反馈时, 电路的闭环电压增益的绝对值为 10, 求此时反馈电阻的值;
- (3) 在 (2) 的基础上, 假设图 3 (a) 电路输入电压为正弦波, 交越失真可以忽略, 求此时电路的最大输出功率的值。

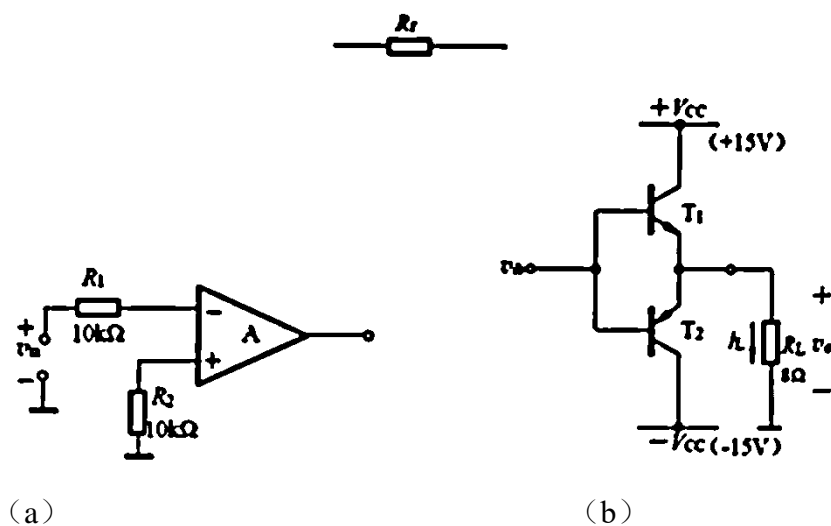


图 3

四、 (20 分)

电路如图 4 所示，MOSFET 的参数均为 $V_{TN}=1V$ ， $K_n=0.5mA/V^2$ ， $\lambda=0$ 。

- (1) 求第一级电路的差模电压增益 $A_{vd2}=v_{o2}/v_{id}$ 的值；
- (2) 若要求稳定电路的输出电压，通过图中的反馈电阻 R_f 引入负反馈，试在图中画出反馈的连线，标出瞬时极性，说明反馈组态；
- (3) 说明该反馈对电路的输入电阻和输出电阻有什么影响？（变大，变小或者不变）；
- (4) 若该负反馈满足深度负反馈条件，试求电路的闭环电压增益的表达式。

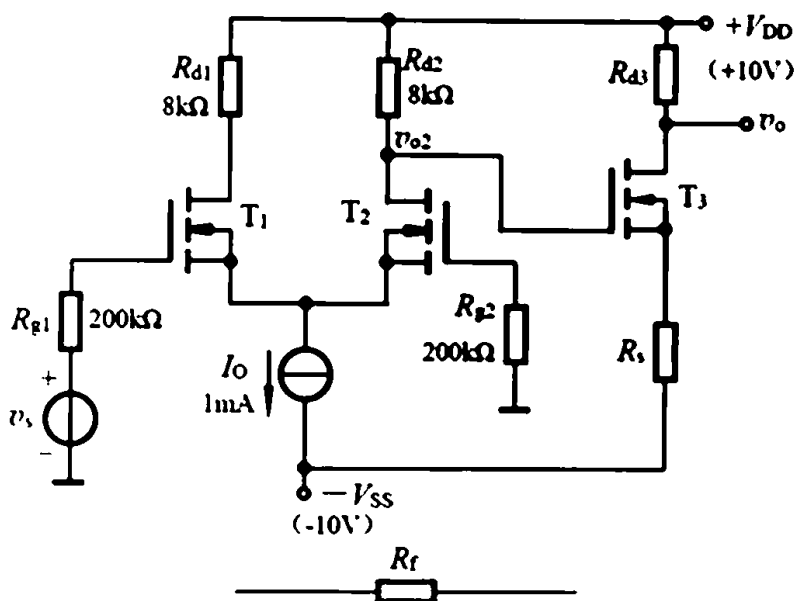


图 4

五、 (10 分)

电路如图 5 所示，合理连接图中的节点(a)-(i)，使之构成 RC 桥式正弦波振荡电路，与图 (c) 基于正反馈的正弦波振荡电路的方框图比较，

- (1) 说明哪些电路构成了基本放大电路 A，其实现了振荡器中的什么功能；
- (2) 说明哪些电路构成了反馈网络 F，其主要功能有哪些？

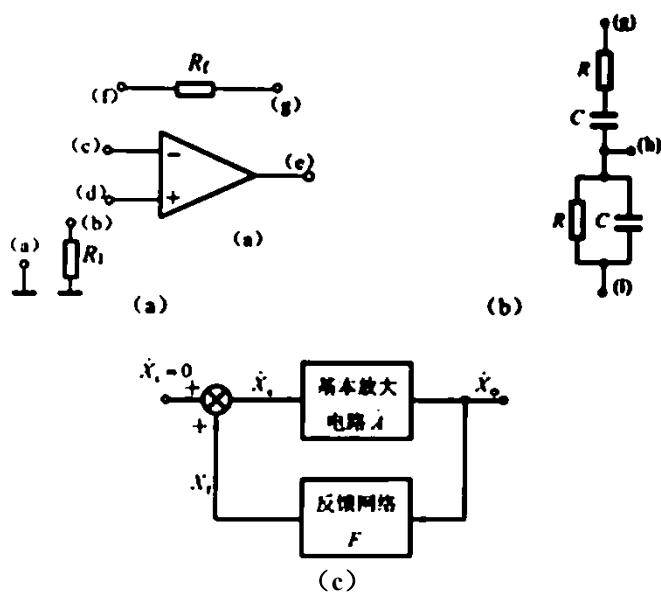


图 5

六、 (12 分)

电路如图 6 所示，假设运算放大器 A_1 、 A_2 均为理想的，其最大输出电压幅值均为 $\pm 12V$ ，稳压管 D_{Z1} 和 D_{Z2} 的稳定电压 $V_{Z1}=V_{Z2}=5.3V$ ，正向导通电压均为 $0.7V$ 。

(1) 画出 v_{o1} 和 v_{i1} 电压传输特性曲线，注意标明关键参数的值；

(2) 画出 v_{o2} 和 v_{i2} 电压传输特性曲线，注意标明关键参数的值；

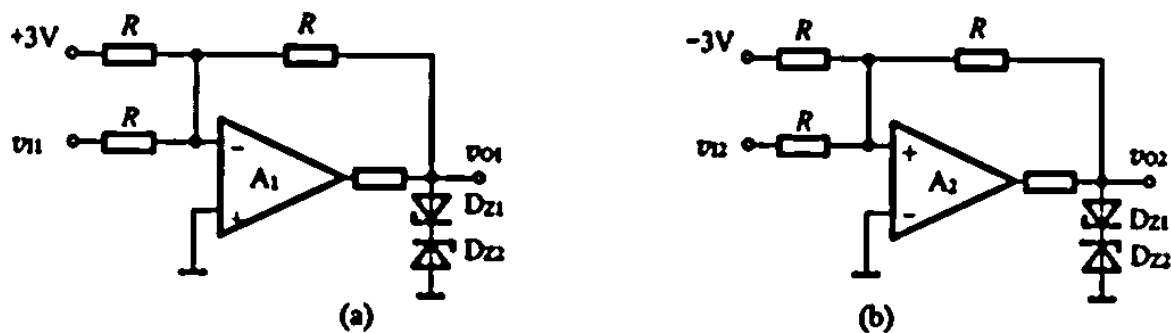


图 6

七、 (10 分)

图 7 所示稳压电路中，整流滤波的电压关系按系数 1.2 计算，

- (1) 电路中有两个错误，请指出并在原图中改正；
- (2) 确定电路中输出电压 V_o 的值；
- (3) 若 7909 输入和输出压差最小为 2.5V，求电压 $|V_A|$ 的最小值；
- (4) 若电网电压有 $\pm 10\%$ 波动，则按电网标称值设计的变压器副边电压 V_2 的有效值至少为多少？

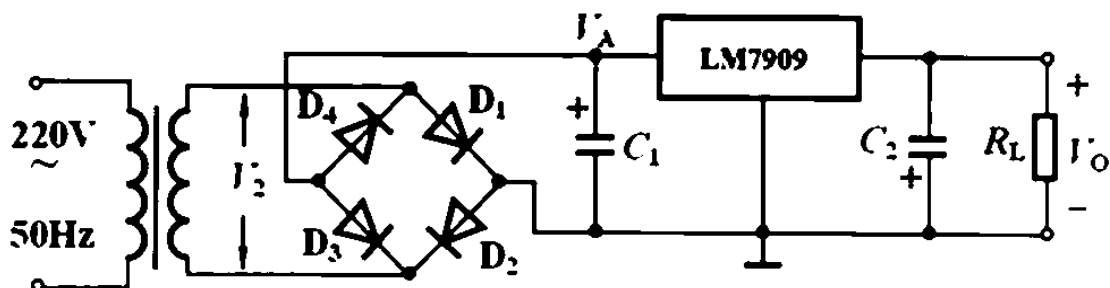


图 7