

西北工业大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：模拟电子技术 (A 卷)

课程编号：446

说明：所有答案必须写在答题册上，否则无效。

共 5 页 第 1 页

总分 150 分

一. (共 8 分, 各 4 分)

根据图中所示输入、输出量, 写出下列放大电路名称, 并指出输入电阻与信号源内阻、输出电阻与负载电阻应满足什么关系, 才能获得较理想的放大效果?

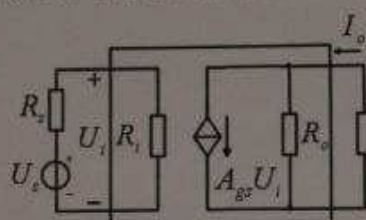


图 1-1

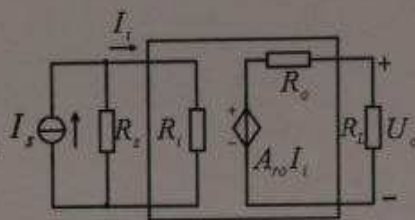
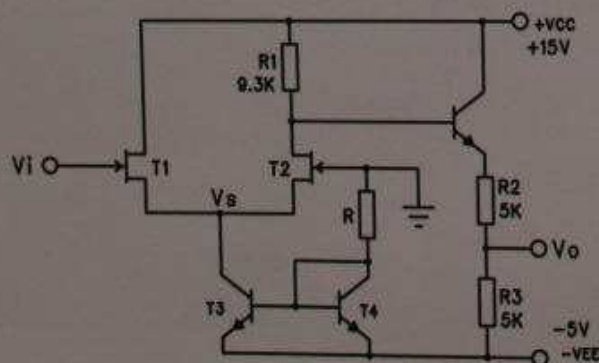


图 1-2

二. (15 分, 各 5 分)

题图电路中, T1-T2、T3-T4 管特性对称, 且忽略基区宽度调制效应和沟道长度调制效应。T1、T2 管跨导 $g_m = 10\text{mS}$, 三极管导通电压 $V_{BE(\text{ON})} = 0.7\text{V}$, β 值足够大。求:

1. 静态输出电压为零时, 电阻 R 的阻值?
2. 电压增益 $A_v = V_o/V_i$;
3. 当交流输入幅值 $V_{im} = 10\text{mV}$ 时, 交流幅值 $V_{sm} = ?$



西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：模拟电子技术 (A 卷)

课程编号：446

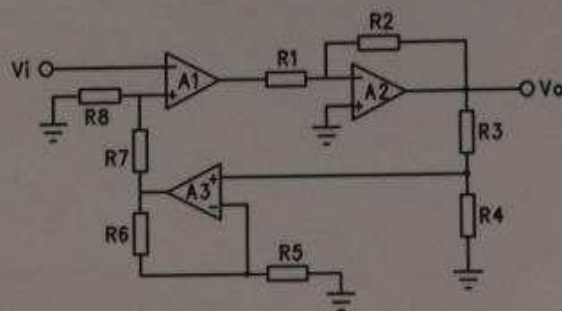
说明：所有答案必须写在答题册上, 否则无效。

共 5 页 第 2 页

三. (16 分, 各 8 分)

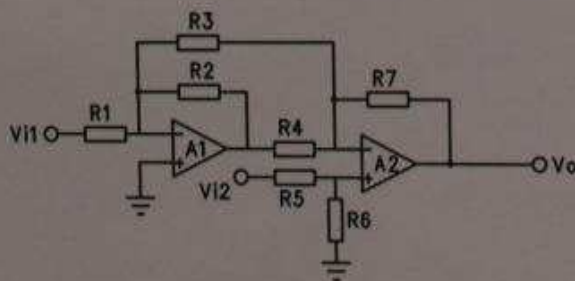
题图电路中, 由理想运放 A1、A2 和 A3 组成反馈放大电路。

1. 判断电路中存在何种反馈组态;
2. 导出闭环电压增益 $A_{vf} = V_o/V_i$ 表达式。



四. (15 分)

题图电路中, 运放均为理想, 求输出电压和输入电压的关系式。



西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：模拟电子技术 (A 卷)

课程编号：446

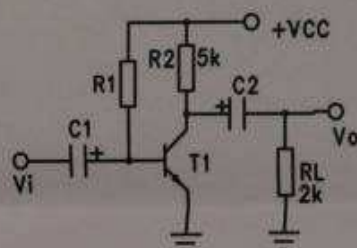
说明：所有答案必须写在答题册上，否则无效。

共 5 页 第 3 页

五. (共 20 分, 各 4 分)

下图所示放大电路中, 设 $V_{BE(ON)}=0.7V$, $V_{CE(SAT)}=0$, $\beta=100$, $V_{CC}=15V$.

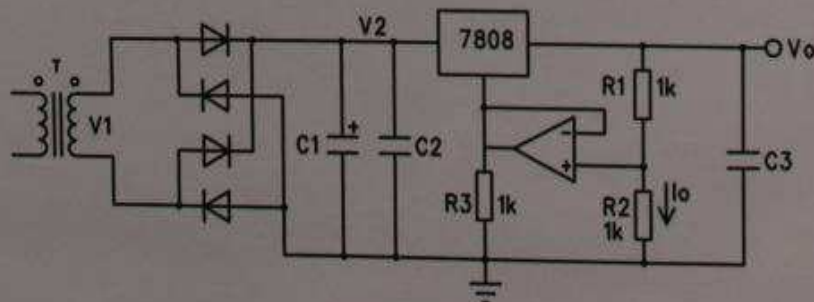
1. $R_1=100k\Omega$ 时, 晶体管工作在什么状态?
2. 若要求电路具有最大的输出动态范围, $R_1=?$;
3. 求最大输出动态范围时, 电路的电压放大倍数;
4. 当环境温度升高时, 静态工作电压 V_{CEQ} 如何变化?
5. 当输入正弦波信号振幅 $V_{im}=150mV$ 时, 输出波形会产生什么现象? 图示说明。



六. (15 分, 各 5 分)

下图电源电路中, V_1 为交流有效值电压, 三端稳压器输入输出端之间最低电压差 $V_2-V_o=2.5V$.

1. 求输出电压 V_o 和输出电流 I_o ;
2. V_2 、 V_1 最小应为多少伏?
3. 如果要提高输出电压, 同时保持 I_o 不变, 应该调整那个元件, 如何调整?



西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：模拟电子技术 (A 卷)

课程编号：446

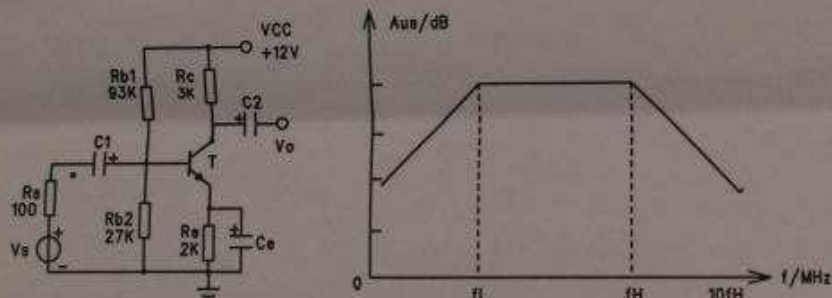
说明：所有答案必须写在答题册上，否则无效。

共 5 页 第 4 页

七. (18 分, 各 3 分)

图示放大电路中的晶体管 $\beta = 100$, $V_{BE(ON)} = 0.7V$, $r_{bb'} = 100\Omega$, $C_{b'c} = 1pF$, 特征频率 $f_T = 30MHz$.

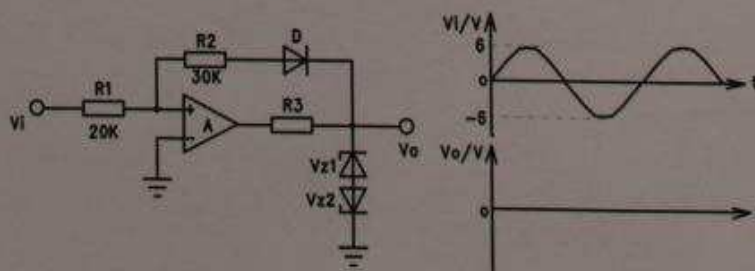
1. 画出高频小信号混合 π 型等效电路;
2. 求放大器上限频率 f_H ;
3. 源电压中频增益 $A_{us} = V_o/V_s$;
4. 如果 $C_1 = 1\mu F$, C_2 , C_e 对交流信号可忽略, 求下限频率 f_L ;
5. 当 $V_s = 10\sin(2\pi f_L t)mV$ 时, $V_o = ?$ 输出电压与输入电压相位差是多少?
6. 当 $V_s = 10\sin(2\pi f_H t)mV$ 时, $V_o = ?$ 输出电压与输入电压相位差是多少?



八. (10 分, 各 5 分)

下图电路中, 设集成运放和二极管为理想, 稳压管稳定电压 $V_{Z1} = 3V$, $V_{Z2} = 3V$, 正向导通电压为 $0V$, 其它参数如图中所示。

1. 画出 $V_o \sim V_i$ 传输特性;
2. 画出输入、输出电压波形。



西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 模拟电子技术 (A 卷)

课程编号: 446

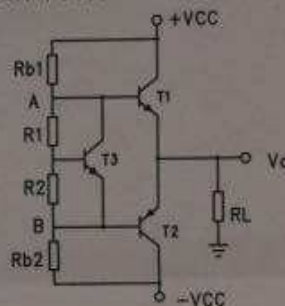
说明: 所有答案必须写在答题册上, 否则无效。

共 5 页 第 5 页

九. (15 分, 各 3 分)

下图电路中, 设 T_1 、 T_2 管饱和压降 $V_{CES}=0$, $I_{CEO}=0$, T_3 管发射结导通电压为 V_{BE3} 。写出:

1. 电压 V_{AB} 的表示式;
2. 最大不失真输出功率表示式;
3. 确定功放管的极限参数;
4. 电路可能产生什么失真?
5. 如果要求静态时输出电压等于零, 应调整哪个元件来实现?



十. (18 分, 各 9 分)

1. 分析 Figure10-1 电路中晶体的作用。已知晶体构成的谐振回路的谐振电阻 $Reo = 80k\Omega$, $R_f/R_1=2$, f_0 为晶体 XTL 的标称频率, 试问: 为满足起振条件, R 应如何取值? 电路振荡频率 $f_{osc} \approx ?$ 设集成运放是理想的。
2. Figure10-2 电路中, f_{o1} 、 f_{o2} 、 f_{o3} 分别为 L_1C_1 、 L_2C_2 、 L_3C_3 回路的谐振频率, 根据振荡相位平衡条件, 判断电路是否能产生振荡? 如不能请改正电路, 并写出振荡频率 f_{osc} 与三个谐振频率的关系。(Cg、Cd 容量足够大、Lc 为高频扼流圈)

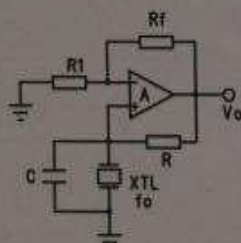


Figure10-1

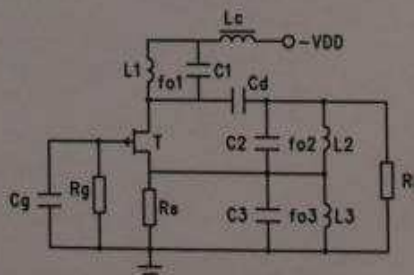


Figure10-2