

2016 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业名称：080902 电路与系统、080903 微电子学与固体电子学、080904 电磁场与微波技术、081001 通信与信息系统、081002 信号与信息处理、085208 电子与通信工程（专业学位）、080901 物理电子学

研究方向：各方向

考试科目名称：823 电子技术基础

考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。

一、简答题（共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分）

1. 理想运放构成的交流负反馈电路如图 1-1 所示，简单分析并指出电路中 R_f 、 C_f 支路引入的是电压反馈还是电流反馈、串联反馈还是并联反馈。

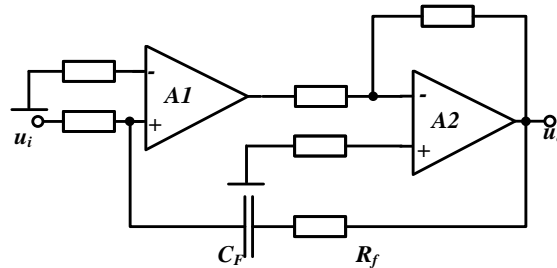


图 1-1

2. 带稳压管的运放电路如图 1-2 所示，其中稳压二极管稳定电压 $U_Z=6V$ ， $R_1=10k\Omega$ ， R_F 为 $0\sim 10k\Omega$ 可调电阻，试求调节 R_F 时输出电压 u_o 的变化范围，并判断改变负载电阻 R_L 对 u_o 有无影响。（设运放为理想运放。）

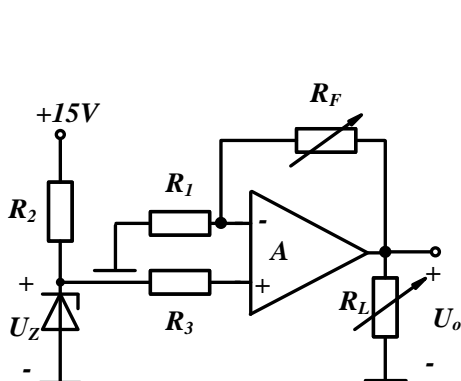


图 1-2

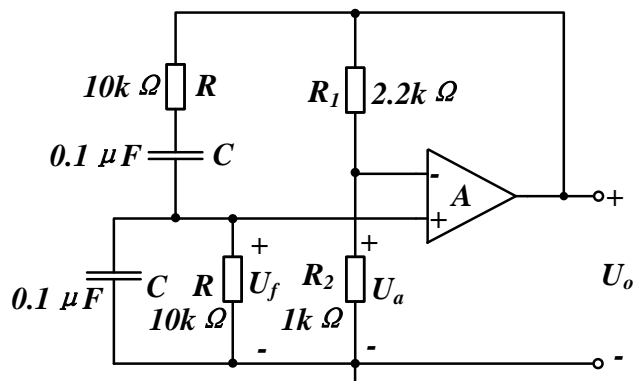


图 1-3

3. RC 桥式振荡器及电路参数如图 1-3 所示。（1）分析振荡器的环路增益，确定是否满足起振条件。（2）为改善稳幅效果，可以在电路中改换热敏电阻。若采

用负温度系数的热敏电阻，请问应该怎样接？

4. 什么是零漂？直接耦合放大电路为什么存在零漂？采取什么措施有助于消除零漂？

二、分析计算题（共 6 小题，每小题 10 分，共 60 分）

1. 已知图 2-1 (a) 中所示电路场效应管的转移特性如图 2-1 (b) 所示。试分析 (1) 图 (a) 中采用了什么类型的场效应管？ (2) 求静态工作点； (3) 求电压放大倍数、输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 。

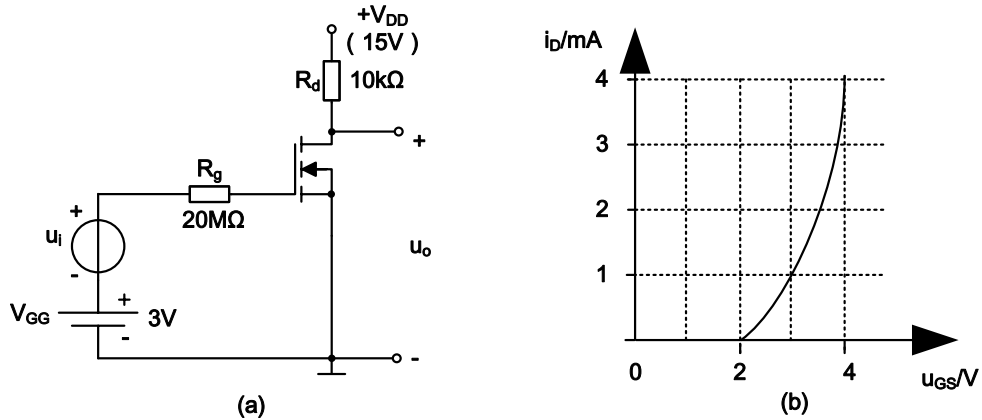


图 2-1

2. 在如图 2-2 所示的电路中，A1、A2 为理想运放，电容的初始电压 $U_C(0) = 0$ 。(1) 写出 u_o 与 u_{i1} 、 u_{i2} 和 u_{i3} 之间的关系式；(2) 写出当电路中电阻 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = R$ 时，输出电压 u_o 的表达式。

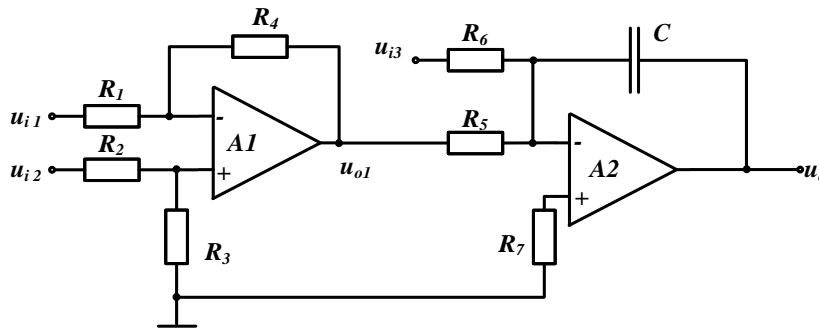


图 2-2

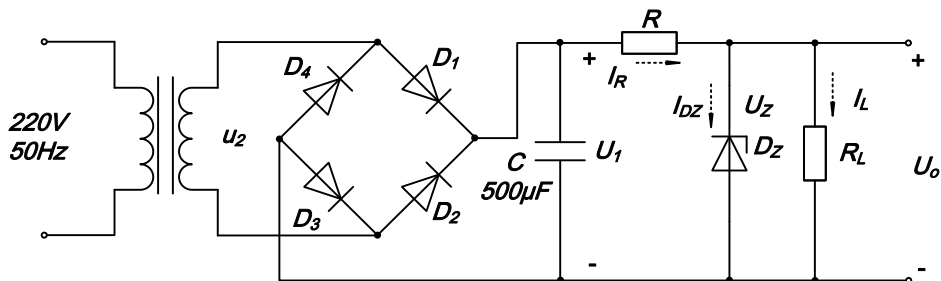


图 2-3

3. 如图 2-3 所示电路中，已知 $U_1=20V$ ，波动范围为 $\pm 10\%$ ，限流电阻 $R=200\Omega$ ，稳压管的稳定电压 $U_Z=6V$ ，最小稳定电流 $I_{DZ}=6mA$ ，最大耗散功率

$P_{ZM}=300\text{mW}$, 动态电阻 $r_z=10\Omega$ 。(1) 为保证电路正常工作, 求 R_L 的变化范围; (2) 求稳压系数 S_r 。

4. 放大电路如图 2-4 所示, 电路中各元件参数如下: $V_{CC}=12\text{V}$, $R_{b1}=20\text{k}\Omega$, $R_{b2}=60\text{k}\Omega$, $R_{c1}=1.5\text{k}\Omega$, $R_{c2}=1.5\text{k}\Omega$, $R_{e1}=1\text{k}\Omega$, $R_{e2}=1\text{k}\Omega$, $\beta=80$, $U_{BEQ}=0.7\text{V}$, 电容 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 、 C_5 足够大。计算电路的静态工作点 I_{BQ} 、 I_{CQ} 、 U_{CEQ} , 画出该放大电路的微变等效电路, 并且计算电路的电压放大倍数 $\dot{A}_{u1} = \frac{\dot{u}_{o1}}{\dot{u}_i}$ 和 $\dot{A}_{u2} = \frac{\dot{u}_{o2}}{\dot{u}_i}$, 及 R_{o1} 、 R_{o2} 。

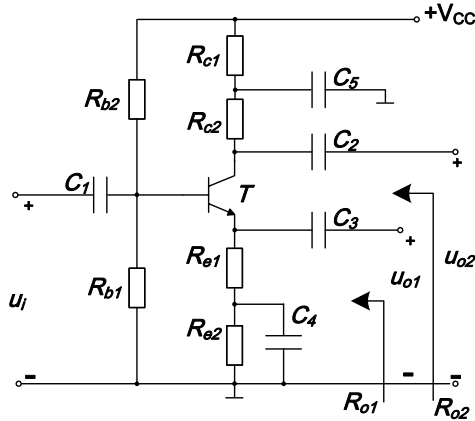


图 2-4

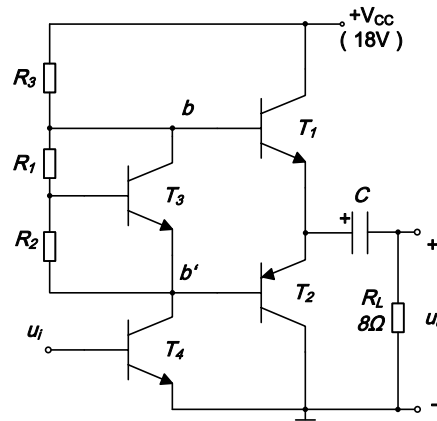


图 2-5

5. 单电源供电的甲乙类互补对称功放如图 2-5 所示。设三极管 T_1 、 T_2 饱和管压降 $|U_{CES}|=1\text{V}$, 试求解: (1) 静态时, 负载电阻 R_L 、电容 C 两端电压是多少? C 在电路中起什么作用? (2) R_1 、 R_2 、 T_3 构成电路的名称及作用是什么? (3) 求出电路不失真的最大输出功率、此时管子消耗的功率 (单管), 电源供给的功率和效率。

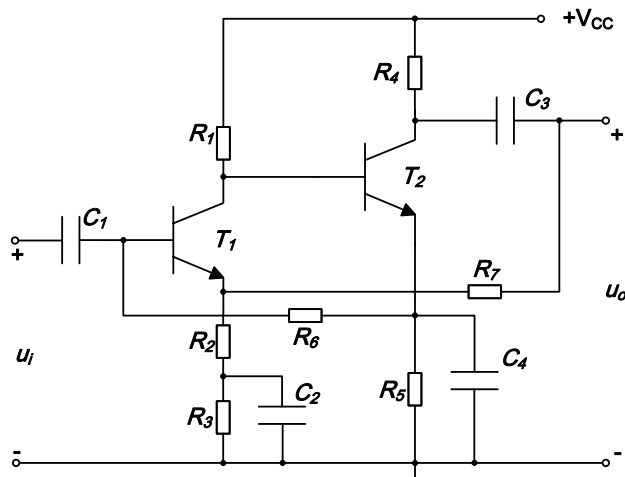


图 2-6

6. 两级放大反馈电路如图 2-6 所示, (1) 请判断电路包含的所有级间反馈类型; (2) 设电路满足深度负反馈条件, 试写出其闭环增益、闭环电压增益、输入电阻 R_{if} 和输出电阻 R_{of} 的表达式。(设 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 对交流信号短路)

三、设计题（共 4 小题，每小题 10 分，共 40 分）

1. 使用运放，设计一个产生 5kHz 的方波和三角波的电路。
2. 利用运放，设计一个实现 $u_o = -\int(10u_{i1} + 5u_{i2} + 2u_{i3})dt$ 的运算电路。
3. 利用运放、电阻和稳压管设计一个具有如图 3-1 所示传输特性的滞回比较器。其中： $U_T=5V$ ， $U_Z=10V$ 。请画出电路图，标出元件值。

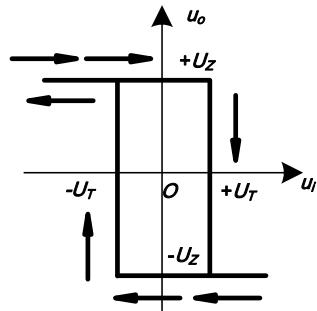


图 3-1

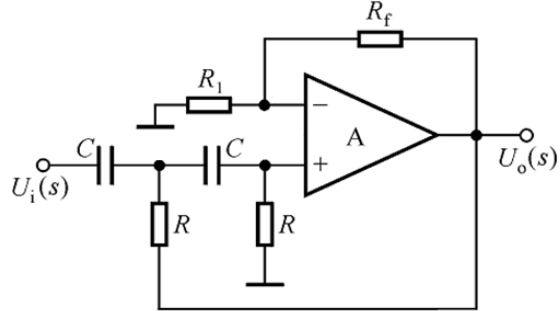


图 3-2

4. 要求二阶压控型高通滤波器的特征频率 $f_0=400Hz$ ， Q 值为 0.7，设计确定图 3-2 中电阻 R 、 R_1 、 R_f 值，电容 C 的值。

四、综合题（共 2 小题，每小题 15 分，共 30 分）

1. 放大电路如图 4-1 所示，请按下述要求引入适当的反馈支路（请重新画出电路图，并添加反馈支路）。当为交流负反馈时，求出相应的闭环增益、闭环电压增益。

- (1) 期望接入负载 R_L 后，输出电压 U_o 基本不变；
- (2) 期望稳定静态工作点，但不影响交流性能。

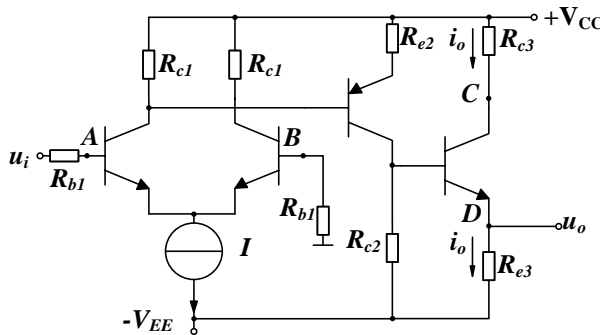


图 4-1

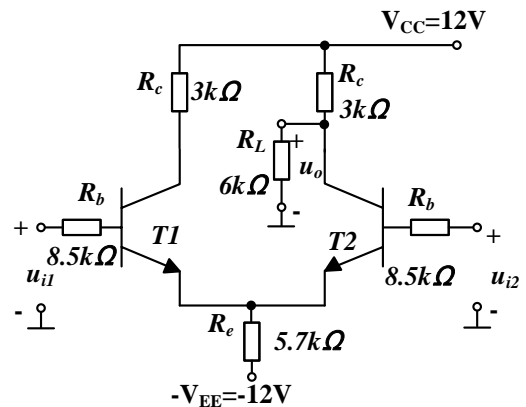


图 4-2

2. 放大电路如图 4-2 所示，已知三极管 T1 和 T2 的电流放大系数均为 $\bar{\beta} = \beta = 50$ ， $U_{BEQ}=0.6V$ ， $r_{bb}' = 200\Omega$ 。
 - (1) 估算三极管 T1、T2 的静态参数 I_{CQ1} 、 I_{CQ2} 、 U_{CEQ1} 、 U_{CEQ2} ；
 - (2) 画出差模输入信号作用下的半边交流等效电路；
 - (3) 求差模电压放大倍数；
 - (4) 若 $u_{i1}=0.1V$ 、 $u_{i2}=0.1\sin(\omega t)V$ 时，认为电路的共模抑制比为无穷大，写出输出电压 u_o 的表达式，画出其波形。