

上海交通大学试卷 (A卷)

(2022 至 2023 学年 第 一 学期)

班级号_____ 学号_____

姓名 _____

课程名称 模拟电子技术_____

成绩 _____

一、选择题 (30 分, 每空 2 分)

1. 如图 1 所示放大电路, $V_{CC} = 12\text{ V}$, $R_C = 2\text{ k}\Omega$, 集电极电流 I_C 计算值为 1 mA , 用直流电压表测得 $U_{CE} = 8\text{ V}$, 这说明_____。

- (A) 电路工作正常 (B) 三极管工作不正常
(C) 电容 C_i 短路 (D) 电容 C_o 短路

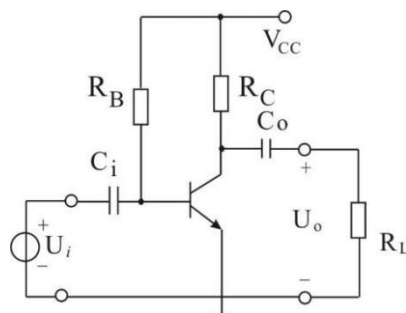


图 1

2. 单端输出的差分放大器, 能够抑制零点漂移, 原因是_____。

- (A) 电路参数的对称性 (B) 采用了正负两个直流电源供电
(C) 射极电阻 (或恒流源动态电阻) 的差模负反馈作用
(D) 射极电阻 (或恒流源动态电阻) 的共模负反馈作用

3. 如图 2 所示电路中, 若各晶体管的 β 值很大, 则电路的电流增益 $A_I (I_o/I_i)$ 约为_____。

- (A) 1.5 (B) 2 (C) 3 (D) 6

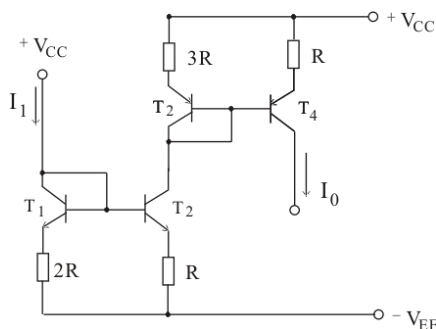


图 2

4. 差分放大电路由双端输出改为单端输出, 共模抑制比减小的原因是_____。

- (A) A_{ud} 不变, A_{uc} 增大 (B) A_{ud} 减小, A_{uc} 不变
(C) A_{ud} 减小, A_{uc} 增大 (D) A_{ud} 增大, A_{uc} 减小

我承诺，我将严格遵守考试纪律。

承诺人：_____

题号	一	二	三	四	五	六	七	八 附加题		
得分										
批阅人(流水阅卷教师签名处)										

5. 为了得到一个电流控制的电压源，应该选择_____放大电路。为了得到一个电压控制的电流源，应该选择_____放大电路。

- (A) 电压串联负反馈 (B) 电压并联负反馈
(C) 电流串联负反馈 (D) 电流并联负反馈

6. PN 结上加正向电压，易于进行_____运动。

- (A) 多子漂移 (B) 多子扩散
(B) 少子漂移 (D) 少子扩散

7. 放大电路在高频信号作用时放大倍数数值下降的原因是_____，在低频信号作用时放大倍数数值下降的原因是_____

- (A) 耦合电容的影响 (B) 半导体极间电容的影响
(C) 半导体管的非线性特性 (D) 放大电路的静态工作点不合适

8. 在中频段，若反馈深度 $1+AF \gg 1$ ，则放大电路工作在_____状态，若 $1+AF = 0$ ，则电路工作在_____状态。

- (A) 正反馈 (B) 负反馈
(C) 无反馈 (D) 自激状态

9. 下列电路，已知稳压管 D_z 的稳压电压值 $V_z = 4V$ ，如图下所示，试判断该三极管处于_____。

- (A) 饱和区 (B) 放大区 (C) 截止区 (D) 已损坏

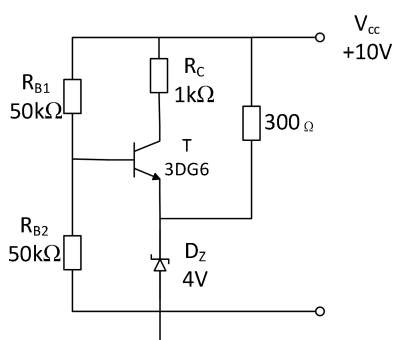


图 3

10. 正弦波发生电路产生振荡的相位平衡条件是_____，幅值起振条件是_____，LC 并联网络在谐振时呈_____。

- (A) $\varphi_A + \varphi_F = 2n\pi$, (B) $\varphi_A + \varphi_F = (2n+1)\pi$ (C) $AF = 1$, (D) $AF > 1$, (E) 容性, (F) 阻性, (G) 感性。

二、填空题（20 分，每空 2 分）

1. 有一负反馈放大器，已知其开环放大倍数 $A = 50$ ，反馈系数 $F = 1/10$ ，其反馈深度 $|1+AF|$ = _____，闭环放大倍数 $A_{uf} =$ _____。

2. 工作在电压比较器中的运放与工作在运算电路中的运放的主要区别，前者通常工作在 _____ 状态或 _____ 状态，因此，它们的输出一般只有高电平和低电平两个稳定状态。

3. 在共射、共集和共基三种基本放大电路中，可以放大电压，不能放大电流的是 _____ 放大电路，不能放大电压，可以放大电流的是 _____ 放大电路，输入电阻最小的是 _____，输出电阻最小的是 _____ 放大电路。

4. 在如图 4 所示电路中，如果减小电阻 R_C ，则中频电压

放大倍数 _____，上限频率 f_H _____。

（填增大、减小、不变或基本不变）。

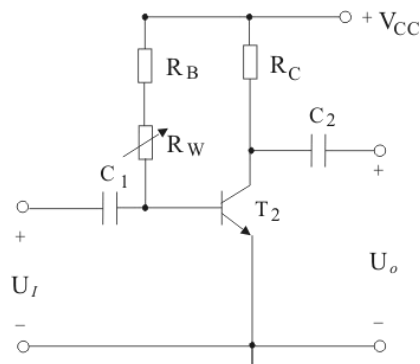
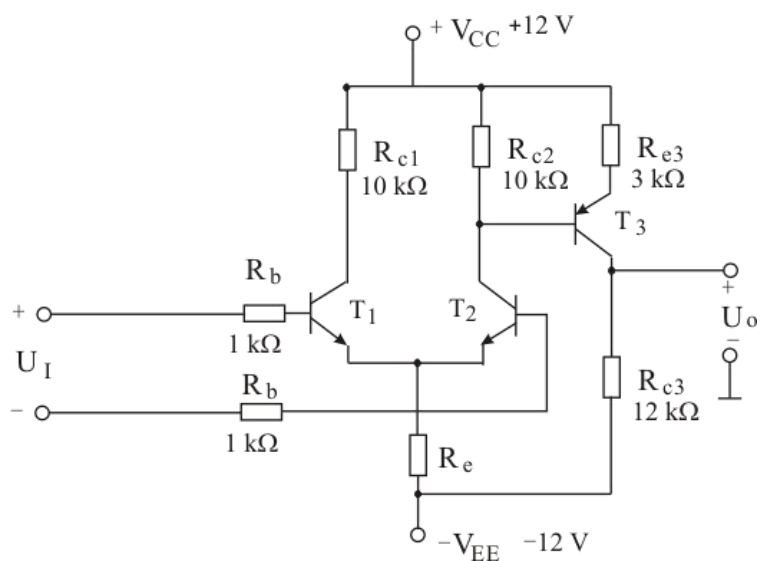
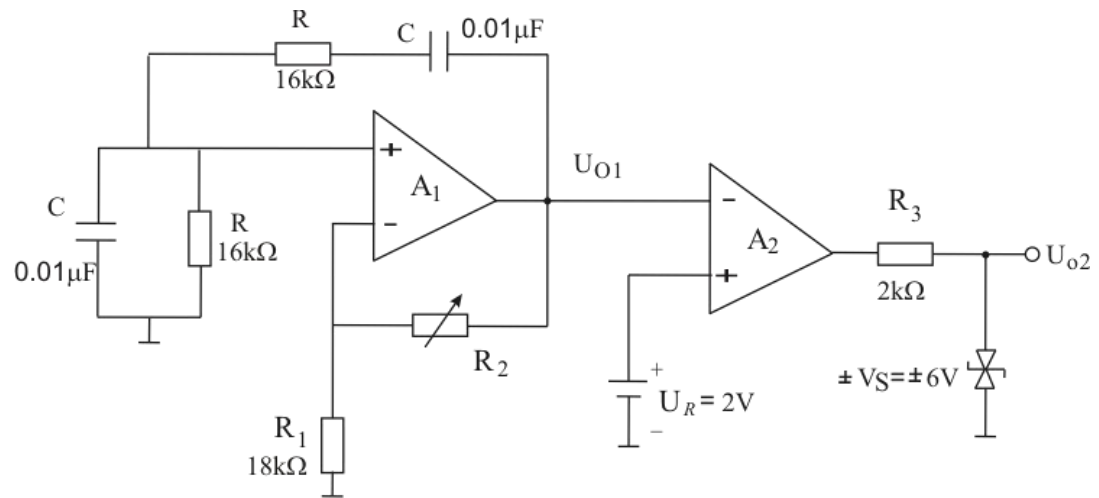


图 4

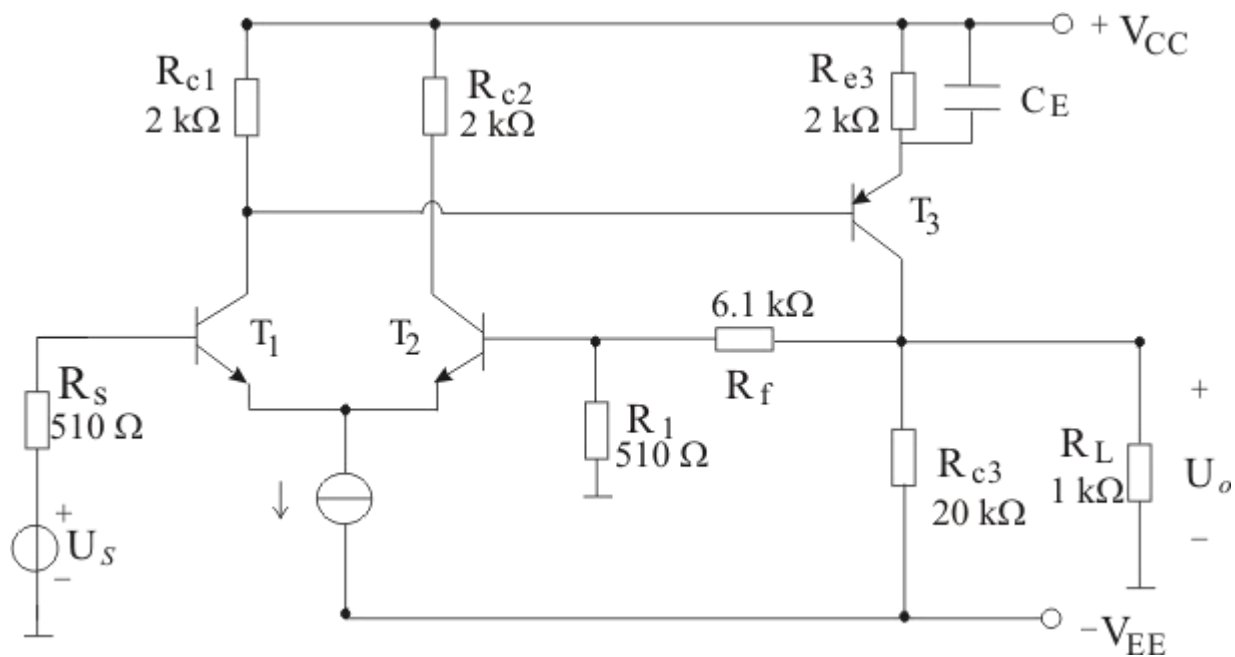
三、差分放大电路如图所示，已知 $\beta_1 = \beta_2 = 50$ ， $\beta_3 = 80$ ， $r_{bb'} = 100\ \Omega$ ， $V_{BE1} = V_{BE2} = 0.7\text{V}$ ， $V_{BE3} = -0.2\text{V}$ ，静态时输出端电压为零。（1）估算 I_{CQ1} ， I_{CQ2} 和 I_{CQ3} （3 分）；（2）估算电阻 R_e 的值（3 分）；（3） $U_i = 5\text{mV}$ 时，估算输出电压 U_o （4 分）。



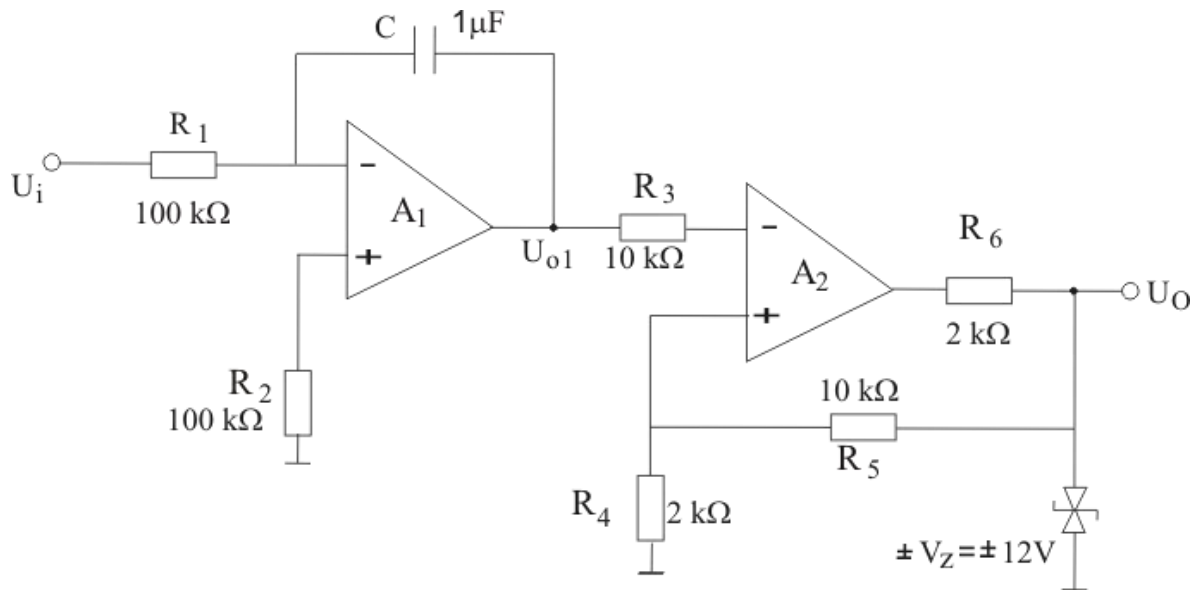
四、 如图所示电路，已知 U_{O1} 的峰值等于 10V，（1）请描述 A1 和 A2 分别组成什么电路（2 分）；
（2）确定 U_{O1} 的频率（3 分）；（3）画出 U_{O1} 和 U_{O2} 的波形（5 分）。（共 10 分）



五、电路如图所示，设电路工作在深度负反馈下，（1）试判别电路的反馈组态（3分），（2）并求出反馈系数 F （3分）和（3）电压增益 A_{usf} （4分）。



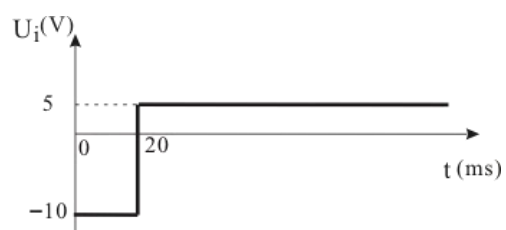
六、电路如图所示，已知运算放大器是理想运放， $R_1 = R_2 = 100\text{ k}\Omega$, $R_3 = R_5 = 10\text{ k}\Omega$, $R_4 = R_6 = 2\text{ k}\Omega$, $C = 1\text{ }\mu\text{F}$, 稳压管 D_Z 的稳定电压 $\pm U_Z = \pm 12\text{ V}$ 。(共 10 分)



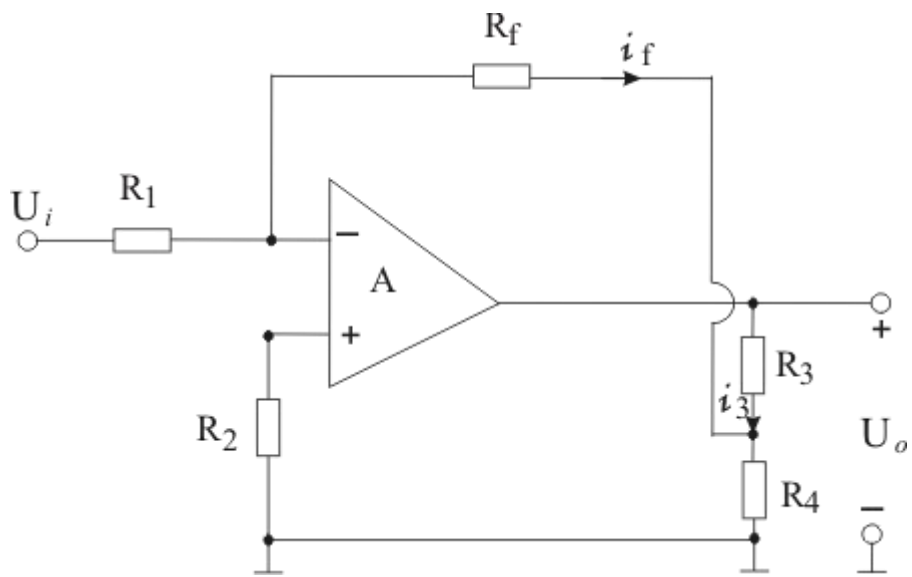
(1) 设 $U_i = 0$ 时，电容两端电压 $U_c = 0$ ，输出电压 $U_o = +12\text{ V}$ ，求当 $U_i = -10\text{ V}$ 时，经过多长时间 U_o 由 $+12\text{ V}$ 变成 -12 V 。(4 分)

(2) 若 $U_o = -12\text{ V}$ 时， U_i 由 -10 V 变成 $+5\text{ V}$ ，求再经过多长时间， U_o 又从 -12 V 变成 $+12\text{ V}$ 。(3 分)

(3) 画出 U_{o1} 和 U_o 的波形。(3 分)



七、如图所示为一反相比例运算电路，试求 A_{uf} ；（10 分）



八、（附加题 10 分，本题计入总分，试卷总得分不超过 100 分）电路如图所示， 设所有三极管的 $\beta = 20$ ， $r_{be} = 2.5 \text{ k}\Omega$ ， $r_{ce} = 200 \text{ k}\Omega$ ， 场效应管的 $g_m = 4 \text{ ms}$ ， 其他参数如图所示。试求（1）两级放大电路的电压增益 $A_u = A_{u1} \cdot A_{u2}$ （2 分）；（2）输入电阻 R_{id} 和输出电阻 R_o （2 分）；（3）如果第一级改为单端输出时，求第一级的差模电压增益 A_{d1} ， 共模电压增益 A_{c1} 和共模抑制比 K_{CMR} （6 分）。

