

# 模拟电子技术基础期中综合练习

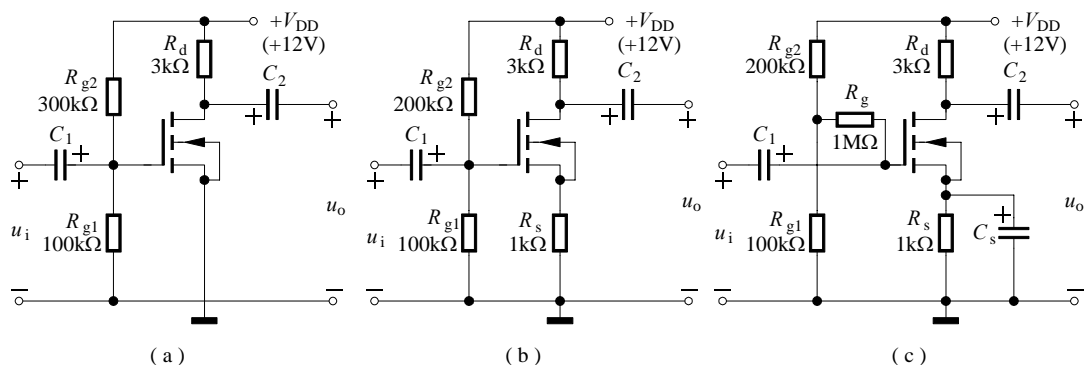
08. 4. 14

题号	一	二	三	四	五	总分
得分						

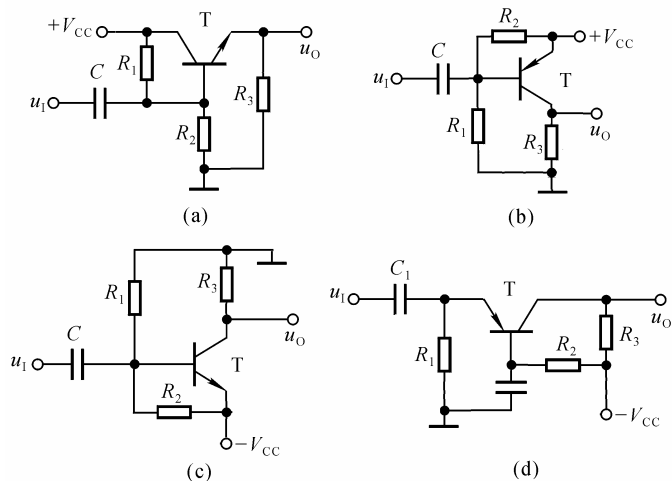
## 一、(26 分) 单管放大电路的分析，填空：

1. 已知图中a、b、c三个电路所用MOS管的参数相同，静态电流 $I_{DQ}$ 也相同。比较这三个电路的性能，用a、b、c填空。

- (1) 静态工作点稳定性最差的电路是\_\_\_\_\_；
- (2) 输入电阻最大的电路是\_\_\_\_\_；
- (3) 电压放大倍数数值最小的电路是\_\_\_\_\_。



2. 电路如图所示，已知晶体管的电流放大倍数均为  $\beta$ ，b-e间动态电阻均为  $r_{be}$ ，所有电容对交流信号均可视为短路。

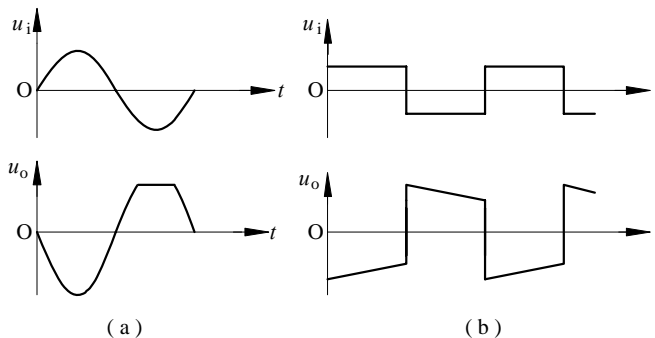
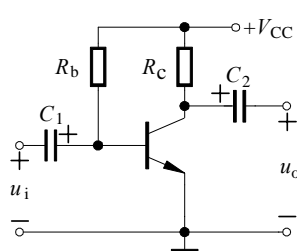


- 电路 (a) 的输入电阻  $R_i$  = \_\_\_\_\_ ；  
 电路 (a) 的输出电阻  $R_o$  = \_\_\_\_\_ ；  
 电路 (b) 的输入电阻  $R_i$  = \_\_\_\_\_ ；  
 电路 (b) 的输出电阻  $R_o$  = \_\_\_\_\_ ；  
 电路 (c) 的输入电阻  $R_i$  = \_\_\_\_\_ ；  
 电路 (d) 的输入电阻  $R_i$  = \_\_\_\_\_ 。

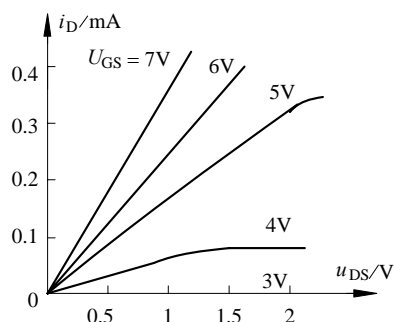
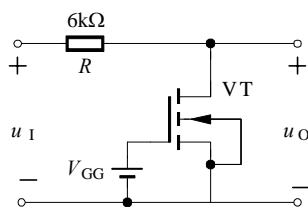
3. 当图示放大电路分别输入正弦波电压和方波电压时, 输出电压波形分别如图 (a) 和图 (b) 所示, 说明电路产生的是非线性失真 (即截止失真或饱和失真) 还是频率失真, 并说明通过增大或减小电路中某元件参数可减小或消除失真。

填空:

图 (a) 波形说明电路出现了\_\_\_\_\_失真, 减小或消除这种失真的方法是\_\_\_\_\_;  
图 (b) 波形说明电路出现了\_\_\_\_\_失真, 减小或消除这种失真的方法是\_\_\_\_\_。

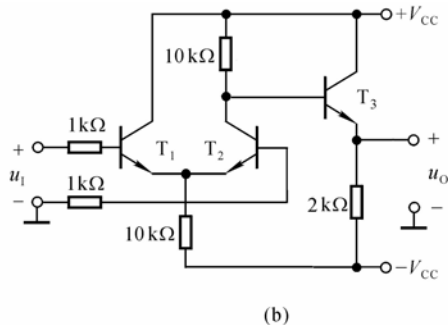
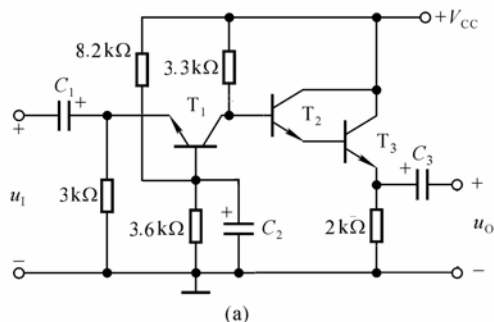


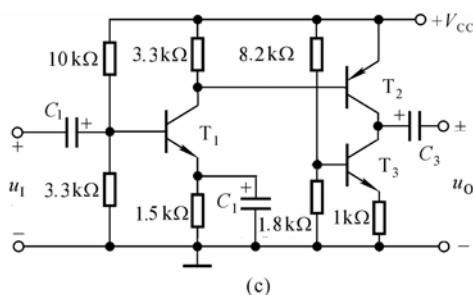
4. 场效应管分压电路和所用管子的漏极特性曲线如图所示。假设在  $u_I = 0 \sim 2\text{V}$  范围内, 要求分压比  $u_O / u_I = 0.4$ , 则  $V_{GG}$  应选\_\_\_\_\_V。



## 二、(20 分) 多级放大电路的分析

1. 在图示各电路中, 已知所有三极管的  $\beta = 100$ ,  $r_{be} = 1\text{k}\Omega$ ; 电阻阻值选择合理; 各电路  $V_{CC}$  数值均相等, 各级的静态工作点均合适。





输入电阻最小的电路是\_\_\_\_\_，输入电阻最大的电路是\_\_\_\_\_；输出电阻最小的电路是\_\_\_\_\_，输出电阻最大的电路是\_\_\_\_\_；低频特性最好的电路是\_\_\_\_\_；电压放大倍数的数值  $|\dot{A}_u|$  最大的电路是\_\_\_\_\_；设除电源电压外其余参数均可调整，输出最大不失真电压  $U_{om}$  最大的电路是\_\_\_\_\_；输出电压与输入电压相位相同的是\_\_\_\_\_。

2. 已知某阻容耦合放大电路的电压放大倍数的表达式为

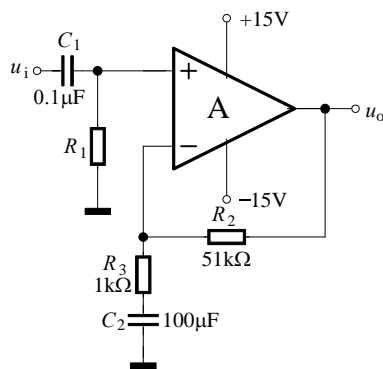
$$\dot{A}_u = \frac{20f^2}{(1 + j\frac{f}{5})(1 + j\frac{f}{100})(1 + j\frac{f}{10^6})^3} \quad (\text{式中 } f \text{ 的单位是 Hz})$$

说明其中频电压放大倍数  $\dot{A}_{um} =$  \_\_\_\_\_，上限频率  $f_H \approx$  \_\_\_\_\_，下限频率  $f_L \approx$  \_\_\_\_\_。

### 三、(20 分) 故障分析：

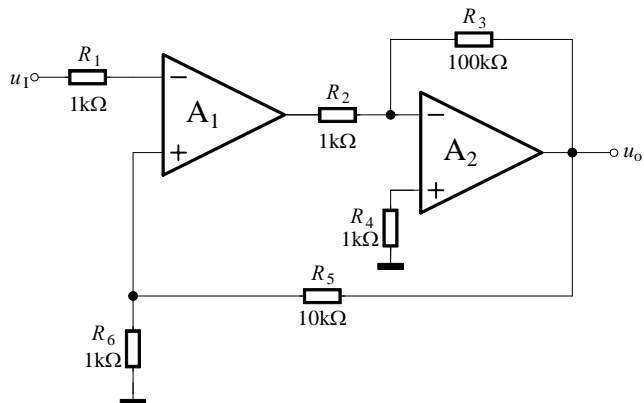
1. 由理想运放A组成的反馈放大电路如图所示，对交流信号电容  $C_1$ 、 $C_2$  的容抗可忽略不计。当以下几种故障分别出现时，电路不能放大输入信号的有：

- |             |             |
|-------------|-------------|
| A. $R_1$ 短路 | B. $R_1$ 开路 |
| C. $R_2$ 短路 | D. $R_2$ 开路 |
| E. $R_3$ 短路 | F. $R_3$ 开路 |
| G. $C_2$ 短路 | H. $C_2$ 开路 |



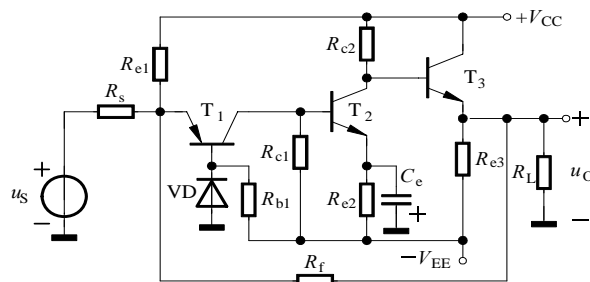
2. 由理想运放  $A_1$ 、 $A_2$  等元器件组成的反馈放大电路如图所示，已知  $A_1$ 、 $A_2$  均为理想运放，输出电压的最大幅值为  $\pm 14V$ ，输入电压  $u_i$  为  $1V$ 。

- (1) 正常情况下， $u_o =$  \_\_\_\_\_ V；
- (2)  $R_2$  开路， $u_o =$  \_\_\_\_\_ V；
- (3)  $R_3$  开路， $u_o =$  \_\_\_\_\_ V；
- (4)  $R_3$  短路， $u_o =$  \_\_\_\_\_ V；
- (5)  $R_5$  开路， $u_o =$  \_\_\_\_\_ V；
- (6)  $R_5$  短路， $u_o =$  \_\_\_\_\_ V；
- (7)  $R_6$  开路， $u_o =$  \_\_\_\_\_ V；
- (8)  $R_6$  短路， $u_o =$  \_\_\_\_\_ V。



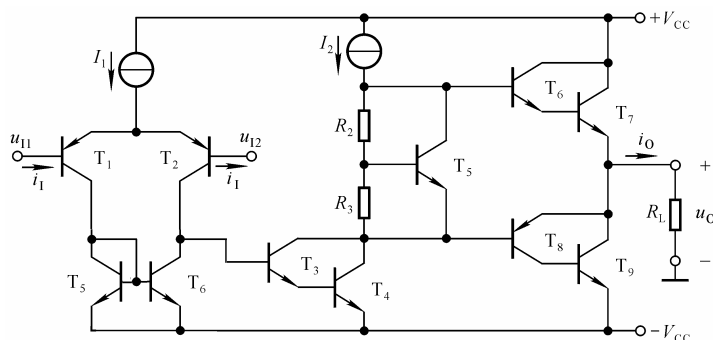
#### 四、(8 分) 负反馈放大电路的分析

电路如图所示, 说明该电路引入了哪种组态的交流负反馈, 并估算深度负反馈条件下的电压放大倍数。



#### 五、(26 分) 多级放大电路的参数估算

1. 电路如图所示, 已知各级电路的静态工作点合适, 所有晶体管的电流放大系数均为  $\beta$ ,  $T_1$  和  $T_2$  的 b-e 间动态电阻均为  $r_{be}$ 。试求解:



(1) 差模输入电阻  $R_i = ?$

(2) 电路的电流放大倍数  $|A_i| = \left| \frac{\Delta i_o}{\Delta i_i} \right| \approx ?$

(3) 电压放大倍数  $|A_u| = \left| \frac{\Delta u_o}{\Delta(u_{i1} - u_{i2})} \right| \approx ?$

2. 多级放大电路如图所示。设晶体管  $T_1 \sim T_3$  特性完全相同, 并具有理想的输出特性, 且  $\beta = 100$ ,  $r_{be} \approx 3k\Omega$ ,  $U_{BEQ} = 0.7V$ ; 电源电压  $V_{CC} = 12V$ ,  $V_{EE} = 6V$ ,  $V_{BB} = 0.8V$ ; 电阻  $R_s = 10k\Omega$ ,  $R_{c1} = 8.3k\Omega$ ,  $R_{e2} = 3k\Omega$ ,  $R_{e3} = 3k\Omega$ ,  $R_{b31} = 3.7k\Omega$ ,  $R_{b32} = 2.3k\Omega$ 。

试估算下列各值:

(1) 静态工作点:  $I_{CQ1}$ 、 $U_{CEQ1}$ 、 $I_{CQ2}$ 、 $U_{CEQ2}$  及输出端直流电位  $U_{OQ}$ ;

(2) 电压放大倍数  $\dot{A}_{us} = \dot{U}_o / \dot{U}_s$ , 输出电阻  $R_o$ 。

