

# 北 京 科 技 大 学

## 2009 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 817

试题名称: 模拟电子技术与数字电子技术基础 (共 5 页)

适用专业: 物理电子学

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

一、判断正误 (本题共 20 分, 正确的打  $\checkmark$ , 错误的打  $\times$ )

1. 本征半导体不带电, P 型半导体带正电, N 型半导体带负电。 ( )
2. 放大电路中输出的电流和电压都是由有源元件提供的。 ( )
3. 任何单管放大电路的输出电阻均与负载电阻无关。 ( )
4. 直接耦合放大电路采用差分放大电路可以有效地抑制温漂。 ( )
5. 欲将正弦波电压转换成二倍频电压, 应采用乘方运算电路。 ( )
6. 只有与-或形式的组合逻辑函数式才能化成最小项之和的形式。 ( )
7. 时序逻辑电路的结构中一定含有存储电路。 ( )
8. 具有  $n$  位地址输入和  $m$  位数据输出的 EPROM 可以产生一组有  $m$  个输出的  $n$  变量逻辑函数。 ( )
9. PAL 基本电路结构是一个可编程的与逻辑阵列和一个可编程的或逻辑阵列。 ( )
10. 在各种电路结构类型的 A/D 转换器中, 并行比较型是转换速度最快的。 ( )

## 二、解答 (本题共 10 分)

两种器件的伏安特性如图 2.1 所示, 试求给定工作点  $Q$  上各器件的直流电阻  $R$  和小信号交流动态电阻  $r$ 。

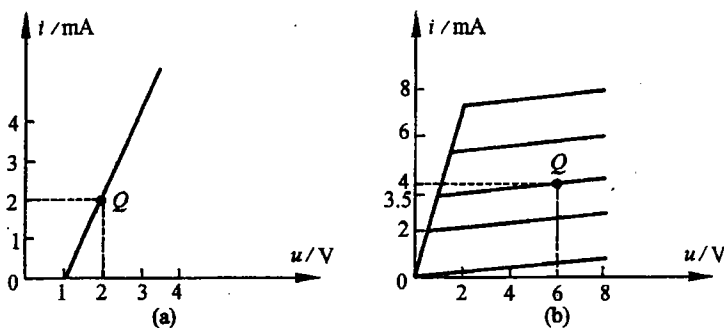


图 2.1

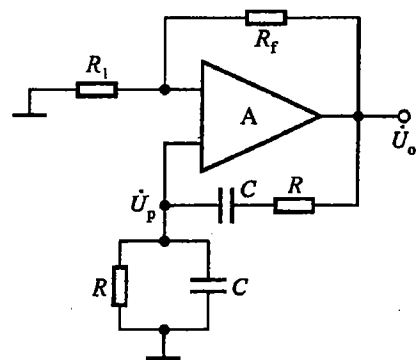


图 3.1

## 三、解答 (本题共 10 分)

在图 3.1 所示 RC 桥式正弦波振荡电路中, 已知  $R=1\text{ K}\Omega$ ,  $C=0.1\text{ }\mu\text{F}$ ,  $R_f=33\text{ K}\Omega$ ,  $R_1$  为热敏电阻。回答下列问题:

1. 标出集成运放的同相输入端“+”和反相输入端“-”;
2.  $R_1$  的最大值为多少? 温度升高时其阻值应如何变化?
3. 输出电压的频率约为多少?

#### 四、解答 (本题共 18 分)

1. 图 4.1 所示电路的静态工作点符合理论估算值, 但在加上交流输入电压后, 用交流毫伏表测得输出电压有效值  $U_o = 0V$ 。判断下面列举的理由哪些可能成立 (画√)? 哪些不可能成立 (画×)?

- (1)  $C_1$  短路; ( )      (2)  $R_{g1}$  短路; ( )      (3)  $C_2$  短路; ( )  
 (4)  $R_d$  短路; ( )      (5)  $C_s$  开路; ( )

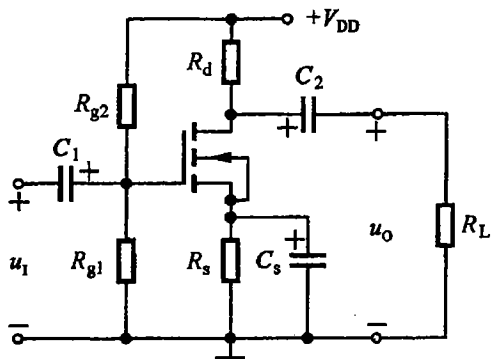


图 4.1

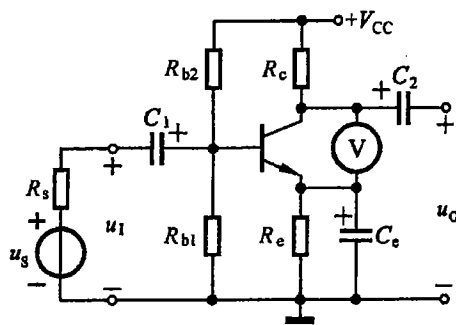


图 4.2

2. 在图 4.2 所示的放大电路中, 把一个直流电压表接在集电极和发射极之间, 当  $U_s = 0$  时, 电压表的读数为  $U_{CEQ}$ 。在输入信号为 1 KHz 的正弦电压时, 比较下面三种情况下电压表的读数  $U_{CE}$  和  $U_{CEQ}$  之间的大小关系 (大于, 小于, 等于)。

- (1) 输出电压不失真时, 则  $U_{CE}$  \_\_\_\_\_  $U_{CEQ}$   
 (2) 输出电压出现饱和失真时, 则  $U_{CE}$  \_\_\_\_\_  $U_{CEQ}$   
 (3) 输出电压出现截止失真时, 则  $U_{CE}$  \_\_\_\_\_  $U_{CEQ}$

3. 如图 4.3 所示串联型稳压电源, A 为理想运放, 且  $R_1 = R_2$ 。选择合适的答案填空:

- (1) 输出电压的最大值  $U_{Omax} =$  \_\_\_\_\_  
 A. 40V      B. 20V      C. 15V      D. 10V  
 (2) 输出电压的最小值  $U_{Omin} =$  \_\_\_\_\_  
 A. 5V      B. 2V      C. 1V      D. 0V  
 (3) 当稳压管被短路时,  $U_o =$  \_\_\_\_\_  
 A. 40V      B. 35V      C. 0V      D. 1V

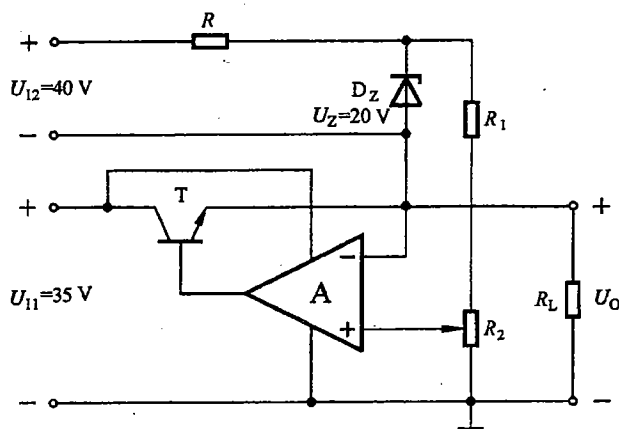


图 4.3

## 五、解答 (本题共 12 分)

负反馈放大电路如图 5.1 所示,  $A_1$  和  $A_2$  的开环差模放大倍数约为  $10^5$ , 输出电压的最大值为  $\pm 14V$ , 输入电压  $u_i$  为  $0.1V$ 。

1. 分析该电路引入了哪种组态的交流负反馈 ?
2. 输出电压  $u_o = ?$
3. 若  $R_3$  短路, 则  $u_o = ?$  若  $R_6$  短路, 则  $u_o = ?$

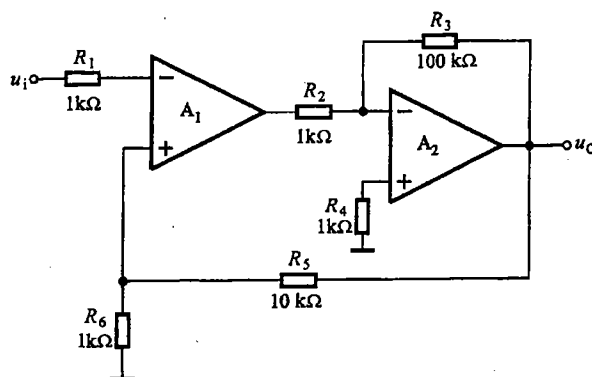


图 5.1

## 六、解答 (本题共 15 分)

在图 6.1 所示的电路中, 4 个运放都具有理想特性, 已知输入电压  $u_{i1} = 11mV$ ,  $u_{i2} = 40mV$ , 输出电压的初值  $u_o(0) = 1V$ 。

1. 求  $u_{o1}$ 、 $u_{o2}$ 、 $u_{o3}$  的数值。
2. 已知从信号接入起  $1s$  时, 输出电压  $u_o = 3V$ , 问  $R_4 = ?$

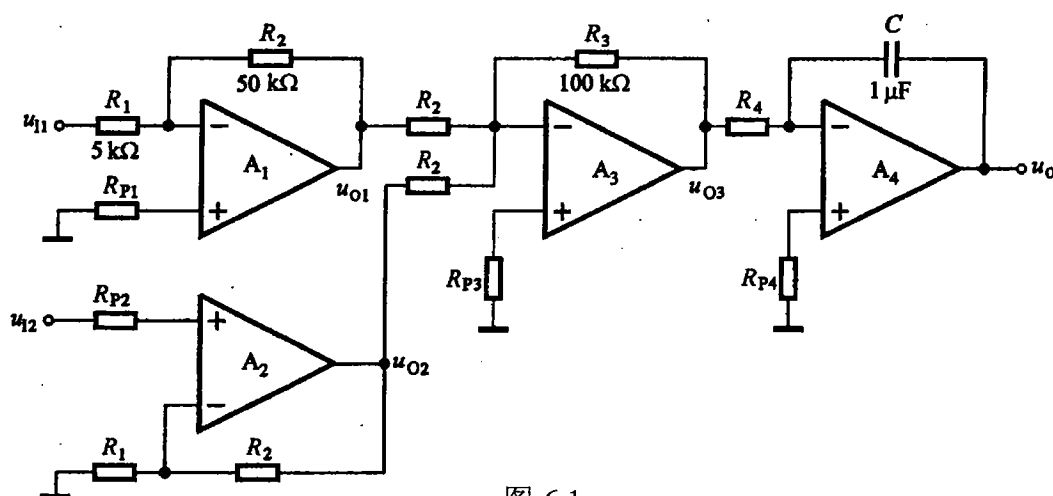


图 6.1

## 七、解答 (本题共 12 分)

写出图 7.1 (a) (b) 两个电路输出的逻辑函数式, 并化简为最简与-或表达式。

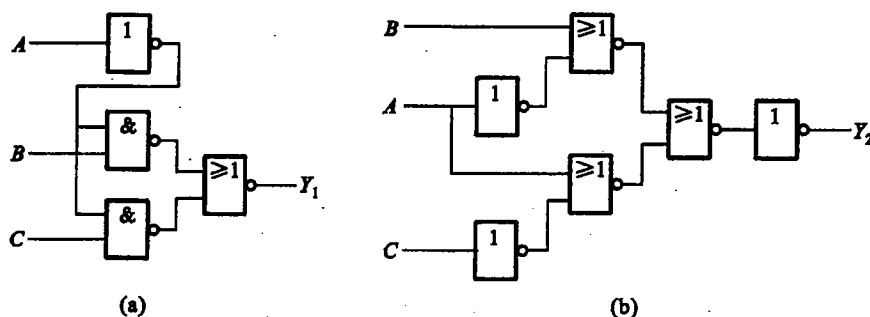


图 7.1

## 八、解答 (本题共 12 分)

用 4 选 1 数据选择器设计一个奇偶检测电路, 输入为 3 位二进制代码。

当输入代码有奇数个 1 时输出为 1, 偶数个 1 或者没有 1 时输出为 0。

图 8.1 为 4 选 1 数据选择器的框图, 在  $\bar{S} = 0$  时输出的逻辑函数式为

$$Y = \bar{A}_1 \bar{A}_0 D_0 + \bar{A}_1 A_0 D_1 + A_1 \bar{A}_0 D_2 + A_1 A_0 D_3$$

画出检测电路, 写出真值表和逻辑函数式。

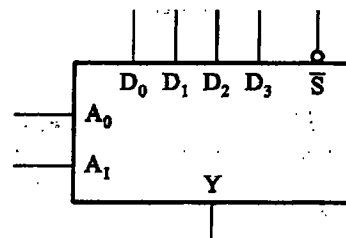
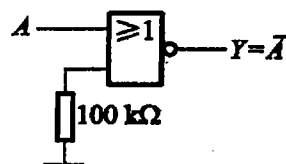


图 8.1

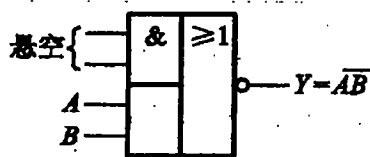
## 九、解答 (本题共 15 分)

说明图 9.1 中 (a) (b) (c) 三个电路能否正常工作。

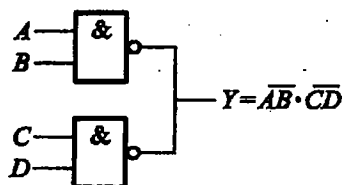
如果不能正常工作, 请说明原因, 并改正为可正常工作。



(a) 用 74 系列 TTL 或非门接成反相器



(b) 用 74 系列 TTL 与非门接成与非门



(c) 用 74 系列 TTL 与非门 (推拉式输出) 接成“线与”

图 9.1

## 十、解答 (本题共 12 分)

图 10.1 是由两片 555 构成的脉冲电路及输入电压波形, 电路参数如图中所示, 求解:

1. 画出  $u_{O1}$ 、 $u_{O2}$  的波形。

2. 计算  $u_{O2}$  的脉冲宽度, 并在图上标出。

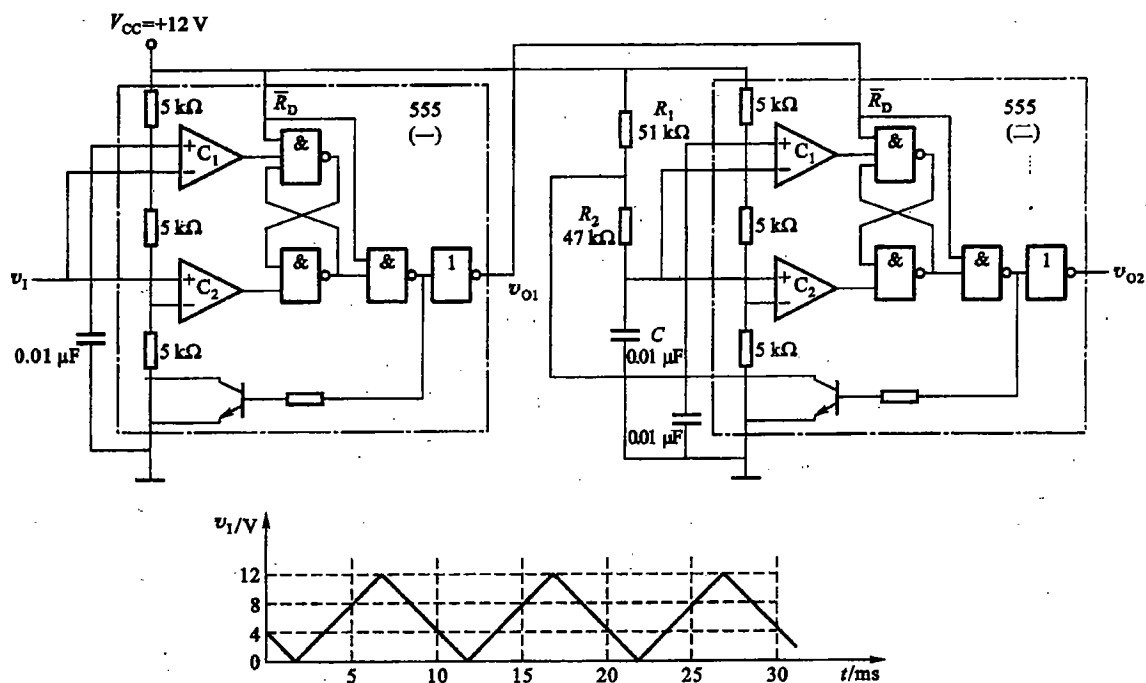


图 10.1

## 十一、解答（本题共 14 分）

一个 8 位逐次逼近型 A/D 转换器参考电压为 5.00V，时钟频率为 100KHz，输入的模拟电压为 3.46V，试问：（1）这种 A/D 转换器包括哪几个组成部分？（2）完成一次转换需要多少微秒？最后输出数字量是多少？（3）本次转换的量化误差为多少毫伏？

（试题结束）