

中国科学院研究生院  
2012 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题  
科目名称：电子技术

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

---

1. 选择正确答案填入空内（每题 4 分，共 40 分）

(1) 场效应晶体管与双极性晶体管相比较，突出的优点是\_\_\_\_\_。

- A. 有特别高的跨导值                      B. 有特别高的输出电阻  
C. 有特别高的输入电阻                  D. 有特别低的输入电阻

(2) 直接耦合放大电路存在零点漂移的原因是\_\_\_\_\_。

- A. 元件老化                                  B. 电源电压不稳定  
C. 晶体管参数受温度影响              D. 放大倍数不稳定

(3) 有源滤波电路如图 1 所示，电路的传递函数  $A_u(s) = \frac{U_o(s)}{U_i(s)} = \underline{\hspace{2cm}}$ ，该滤波器的类型是\_\_\_\_\_。

- A.  $\frac{1}{1+RCS}$ 、低通滤波器                  B.  $\frac{1}{1+RCS}$ 、高通滤波器  
C.  $1+RCS$ 、低通滤波器                  D.  $1+RCS$ 、高通滤波器

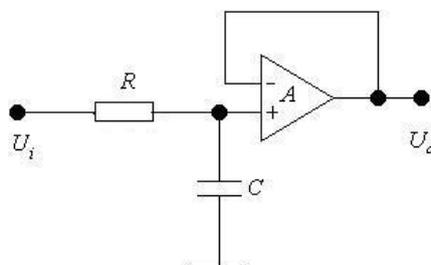


图 1

(4) 如图 2 所示的反馈电路中，反馈的类型是\_\_\_\_\_，它使输出电阻\_\_\_\_\_。

- A. 电流串联负反馈、减小      B. 电压串联负反馈、减小  
C. 电压并联负反馈、增大      D. 电流并联负反馈、增大

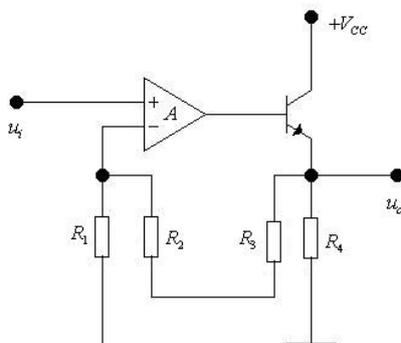


图 2

(5) 正弦波振荡器的幅值平衡条件是\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_反馈才能满足振荡电路的相位平衡条件。

- A.  $|\dot{A}\dot{F}| > 1$ 、正      B.  $|\dot{A}\dot{F}| = 1$ 、正      C.  $|\dot{A}\dot{F}| < 1$ 、负      D.  $|\dot{A}\dot{F}| = 1$ 、负

(6) 五个变量  $A, B, C, D, E$  组成一个逻辑函数，其编号为  $M_{22}$  的最大项表达式是\_\_\_\_\_。

- A.  $\bar{A}\bar{B}CDE$       B.  $A+\bar{B}+C+\bar{D}+E$       C.  $\bar{A}+B+\bar{C}+\bar{D}+E$       D.  $\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}E$

(7) MOS 管有三个工作区域，其中\_\_\_\_\_又称为三极管区。

- A. 线性区      B. 截止区      C. 饱和区      D. 过饱和区

(8) 组合逻辑电路消除竞争冒险的方法有\_\_\_\_\_。

- A. 修改逻辑设计      B. 在输出端接入滤波电容  
C. 后级加缓冲电路      D. 屏蔽输入信号的尖峰干扰

(9) 图 3 所表示的触发器类型是\_\_\_\_\_，其中  $M, N$  为触发器的两个输入。

- A. D 触发器      B. T 触发器      C. J-K 触发器      D. R-S 触发器

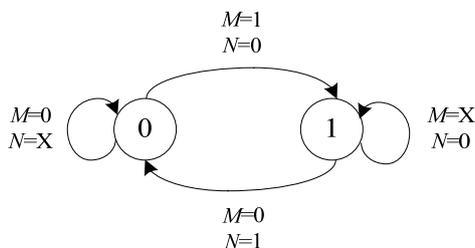


图 3

(10) 四选一数据选择器的数据输出  $Y$  与数据输入  $X_i$  和地址码  $A_i$  之间的逻辑表达式为  $Y=$ \_\_\_\_\_。

- A.  $\bar{A}_0X_0 + \bar{A}_1X_1 + A_0X_2 + A_1X_3$                       B.  $\bar{A}_1\bar{A}_0X_0 + \bar{A}_1A_0X_1 + A_1\bar{A}_0X_2 + A_1A_0X_3$   
 C.  $\bar{A}_0X_0 + A_1X_1 + A_0X_2 + \bar{A}_1X_3$                       D.  $A_0X_0 + A_1X_1 + \bar{A}_0X_2 + \bar{A}_1X_3$

2. (20分) 在图4和图5所示电路中, 假设运算放大器都是理想放大器, 请推导输入电压  $u_1, u_2$  与输出电压  $u_{out}$  的运算关系。

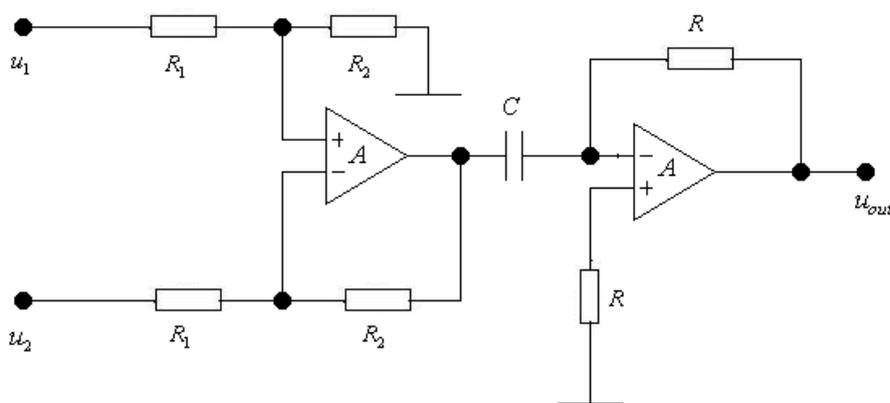


图 4

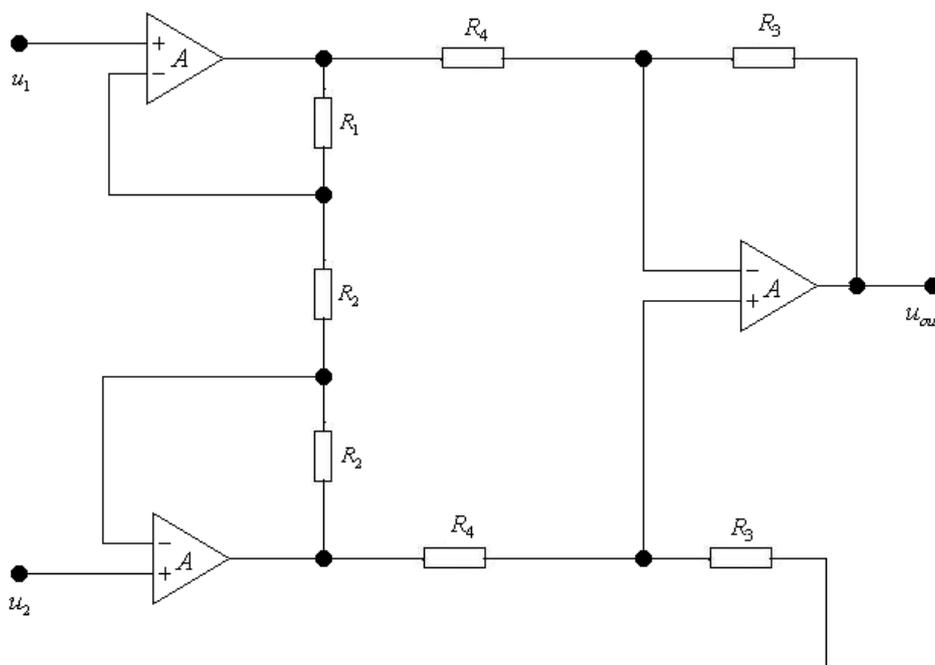


图 5

3. (20 分) 由理想集成运算放大器组成的电压比较器如图 6 所示, 其中  $R_1 = 30k\Omega$ ,  $R_2 = 20k\Omega$ ,  $R_3 = 12k\Omega$ 。已知稳压管的正向导通压降  $U_D = 0.7V$ , 稳定电压  $U_Z = 5V$ , 请回答以下问题:

- (1) 请给出该电压比较器的电压传输特性;
- (2) 如果输入电压为正弦波  $u_i = 6\sin(\omega t)$  伏, 外加参考电压  $U_{REF}$  为方波, 如图 7 所示, 请画出输出电压  $u_{out}$  的波形。

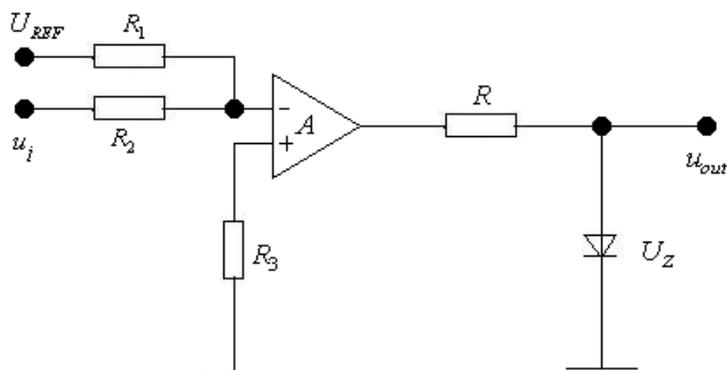


图 6

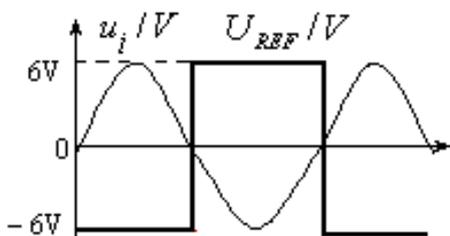


图 7

4. (15 分) 如图 8 所示的互补功率放大电路, 已知:  $V_{CC} = 15V$ ,  $R_L = 12\Omega$ ,  $R_1 = 10k\Omega$ ,  $R_f = 800k\Omega$ 。请回答以下问题:

- (1) 计算电路闭环电压增益  $A_{uf}$ ;
- (2) 如果晶体管饱和管压降  $|U_{CES}| = 2V$ , 求  $R_L$  上的最大不失真输出功率  $P_{o,max}$ ;
- (3) 若电路输出出现交越失真, 电路该如何调整才能将其消除?

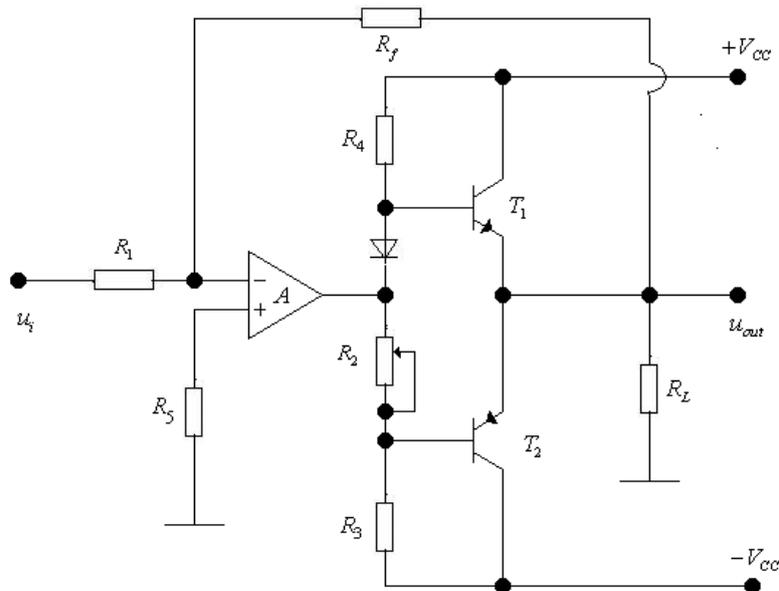


图 8

5. (20 分) 如图 9 所示, 请回答如下问题:

- (1) 写出电路输出逻辑函数  $F$  的最小项和的表达式;
- (2) 用卡诺图详述逻辑函数  $F$  的简化过程, 并写出该最简式;
- (3) 画出简化后逻辑函数  $F$  的电路图 (注: 请用国际标准符号表示门电路)。

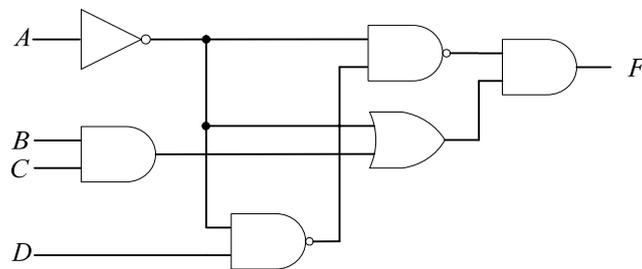


图 9

6. (15 分) 如图 10 所示, 一个 4 选 1 数据选择器 (4:1 MUX) 和一个 8 选 1 数据选择器 (8:1 MUX), 4:1 MUX 的输入数据和地址数据已知, 请确定 8:1 MUX 的 8 个输入数据 ( $I_0 \sim I_7$ ) 的值, 使该 8:1 MUX 的输出与 4:1 MUX 的输出  $F(x, y, z)$  完全相同, 请写出  $I_0 \sim I_7$  每一个输入的值, 并通过详细的推导加以说明。

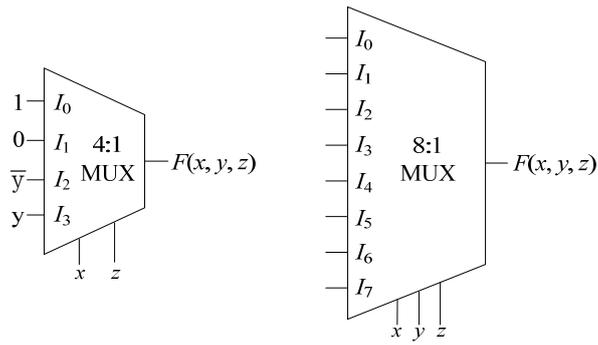


图 10

7. (20分) 分析图 11 所示电路的逻辑功能, 请回答如下问题:

- (1) 写出电路的驱动方程、状态方程和输出方程;
- (2) 列出电路的状态转换表;
- (3) 画出电路的状态转换图, 并明确指出该电路能否自动启动。

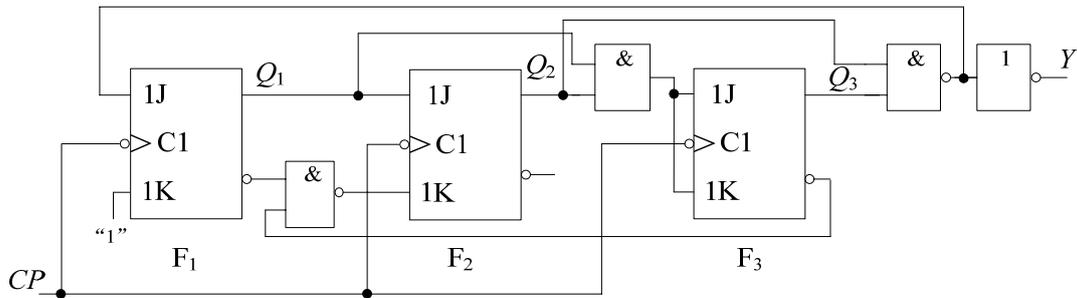


图 11