

# 中山大学

## 2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 908

科目名称: 电子技术 (数字和模拟)

考试时间: 2016 年 12 月 25 日 下午

### 考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

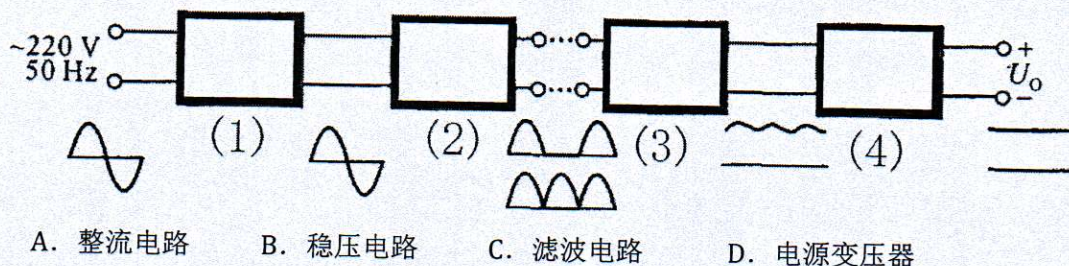
### 第一部分 模拟电子技术基础 (75 分)

#### 一、选择题 (15 分)

1. PN 结加正向电压, 空间电荷区将 ( )。  
A. 变窄                      B. 基本不变                      C. 变宽
2. 当晶体管工作在放大器时, 发射结电压和集电结电压应为 ( )。  
A. 前者反偏、后者反偏                      B. 前者正偏、后者反偏  
C. 前者正偏、后者正偏                      D. 前者反偏、后者正偏
3. 工作在放大区的某三极管, 如果当  $I_B$  从  $12\mu A$  增大到  $22\mu A$ ,  $I_C$  从  $1mA$  变为  $2mA$ , 那么它的  $\beta$  为 ( )。  
A. 83                      B. 91                      C. 100
4. 二极管的电流方程为 ( )。  
A.  $I_S e^u$                       B.  $I_S e^{\frac{u}{U_T}}$                       C.  $I_S (e^{\frac{u}{U_T}} - 1)$
5.  $u_{GS} = 0$  时, 能够工作在恒流区的场效应管有 ( ) 和 ( )。  
A. 结型管                      B. 增强 MOS 管                      C. 耗尽型 MOS 管
6. 测试放大电路输出电压幅值与相位的变化, 可以得到它的频率响应, 条件是 ( )。  
A. 输入电压幅值不变, 改变频率                      B. 输入电压频率不变, 改变幅值  
C. 输入电压幅值和频率同时变化
7. 在输入量不变的情况下, 若引入反馈后 ( ), 则说明引入的反馈是负反馈。  
A. 输入电阻增大                      B. 输出量增大  
C. 净输入量增大                      D. 净输入量减小
8. 已知有 4 种:  
A. 低通滤波器                      B. 带通滤波器                      C. 高通滤波器                      D. 带阻滤波器  
以下每个空选择一项答案。  
(1) 为了避免  $50Hz$  电网电压的干扰进入放大器, 应选用\_\_\_\_。  
(2) 已知输入信号的频率为  $10kHz \sim 12kHz$ , 为了防止干扰信号的混入, 应选用\_\_\_\_。
9. 直流稳压电源中滤波电路的目的是 ( )。  
A. 将交流变为直流                      B. 将高频变为低频                      C. 将交直流混合量中的交流成分滤掉



10、完成直流稳压电源的组成框图



二、解答题 (60 分)

- 1、(8 分) 已知稳压管稳压值  $U_Z = 6V$ , 稳定电流的最小值  $I_{Zmin} = 5mA$ , 输入电压  $U_I = 10V$ , 输出电阻  $R_L = 2k\Omega$ 。当  $R_1$  分别为  $500\Omega$  和  $2k\Omega$ , 图 1.2.1 所示电路中  $U_Z$  和  $U_O$  各为多少伏, 判断稳压管工作是否正常。

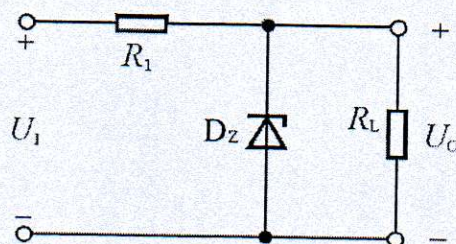


图 1.2.1

- 2、(15 分) 电路如图 1.2.2 所示, 晶体管的  $\beta = 60$ ,  $r_{bb'} = 100\Omega$ 。

(1) 画出从输入端  $u_i$  看入该电路的交流等效模型; (3 分)

(2) 求解静态工作点各参数: Q 点、 $\dot{A}_u$ 、 $R_i$  和  $R_o$ ; (8 分)

(3) 设在合适的工作点下输入信号有效值  $u_s = 10mV$ , 问输入电压  $u_i$  和输出电压  $u_o$ ? 若开路, 则输入电压  $u_i$  和输出电压  $u_o$ ? (4 分)

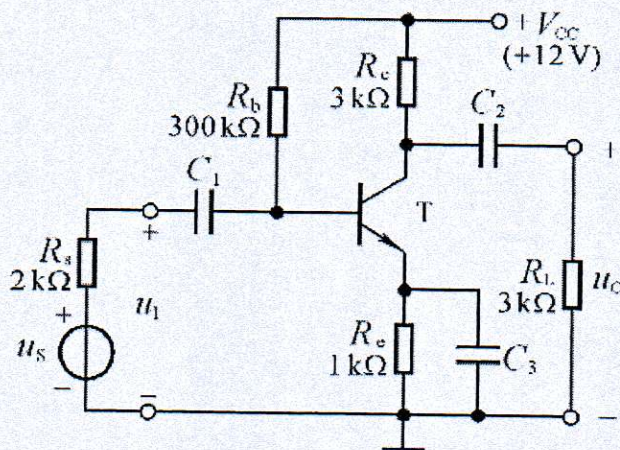


图 1.2.2



3、(9分) 已知某放大电路的波特图如图 1.2.3 所示。

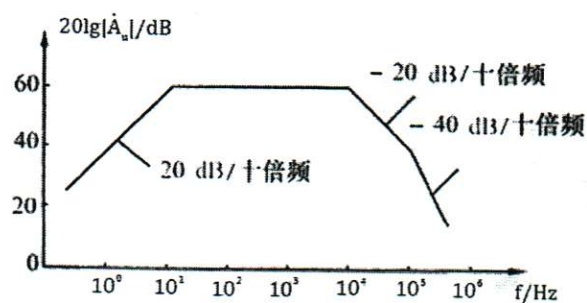


图 1.2.3

试求：

- (1) 电路的中频电压增益  $\dot{A}_{um}$ ? (2分)
  - (2) 电路的下限频率  $f_L$ ? 电路的上限频率  $f_H$ ? (4分)
  - (3) 电路的电压放大倍数的表达式  $\dot{A}_u$ ? (3分)
- 4、(12分) 分别求解以下各图所示电路的运算关系。

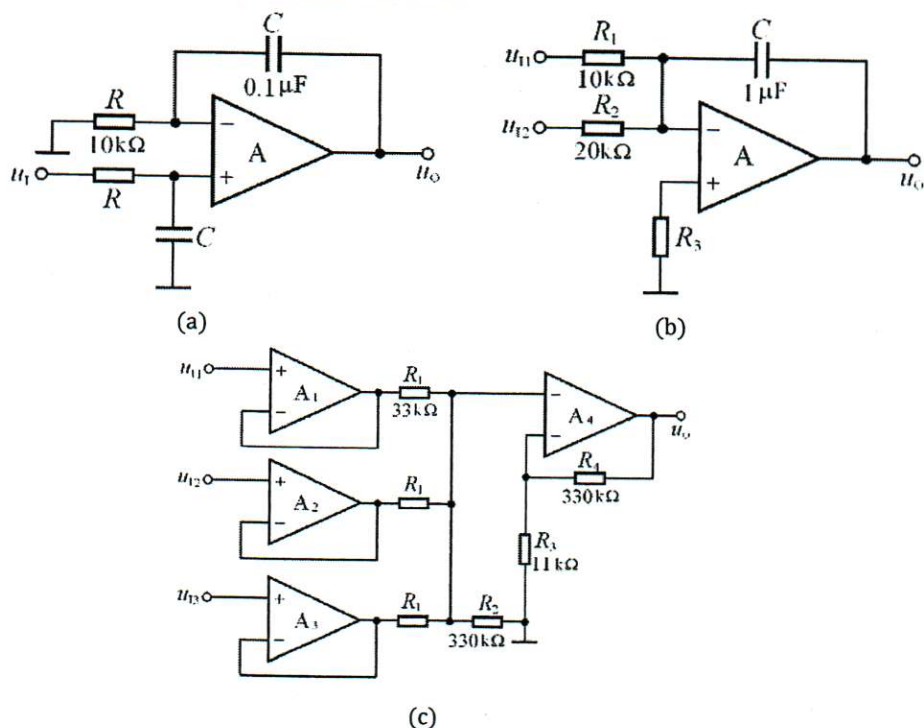


图 1.2.4

5、(8分) 试分别求解图 1.2.5 所示各电路的运算关系。

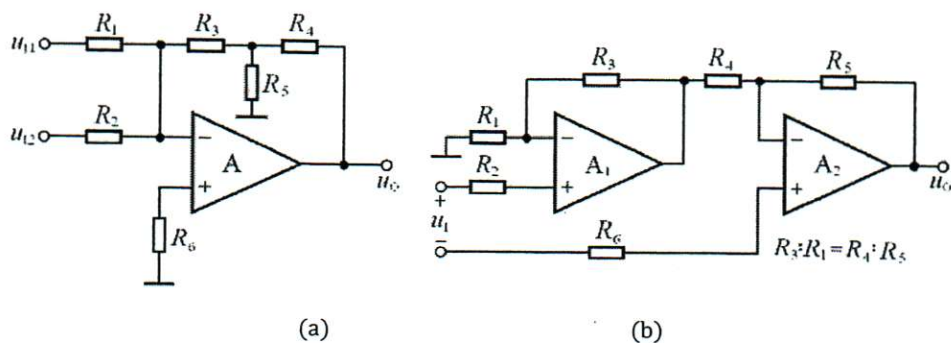


图 1.2.5



6、(8分) 电路如图 1.2.6 所示, 变压器副边电压  $U_1 = 50V$ ,  $U_2 = 20V$ 。

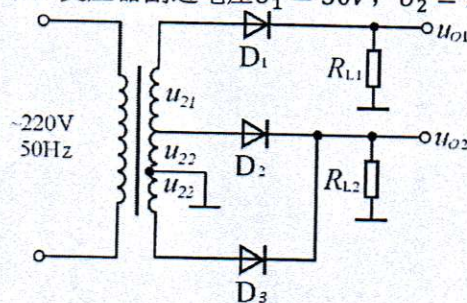


图 1.2.6

试问:

- (1) 输出电压平均值  $U_{O1(AV)}$  和  $U_{O2(AV)}$  各为多少? (4分)
- (2) 各二极管承受的最大反向电压为多少? (4分)

## 第二部分 数字电子技术基础 (75 分)

1、(9分) 按要求化简, 答题过程清晰

- (1) 化为最简与或式:  $Y_1(ABC) = A(A \oplus B \oplus C)$  (3分)
- (2) 化为最简与或式:  $Y_2(ABCD) = AC + \bar{A} + \bar{C} + \overline{A\bar{B}C} + ABD$  (3分)
- (3) 用卡诺图化为最简与或表达式:  $Y_3(ABCD) = \sum m(0,1,2,3,4,5,6,8,9)$  (3分)

2、(11分) 二极管组成的电路如图 2.2.2 所示。  $V_{CC} = +9V$ ,  $R = 5k\Omega$ , 二极管导通压降  $V_D = 0.7V$ 。试分析或计算:

- (1) B 端接地, A 端接  $3.0V$ , 输出  $Y$  电压? (2分)
- (2) B 端接  $3.0V$ , A 端接  $5.0V$ , 输出  $Y$  电压? (2分)
- (3) B 端悬空, A 端接  $3.0V$ , 用万用表测 B 端和输出端的电压, 各应为多少? (2分)
- (4) 若 B 端接  $3.0V$ , A 端接  $500\Omega$  电阻, 电阻  $R$  也改为  $500\Omega$ , 则 A 端和输出端电压应为多少? (2分)
- (5) 利用一个 NPN 型晶体管和若干电阻、电源地线设计出一个最简单的非门 (反相器)。 (3分)

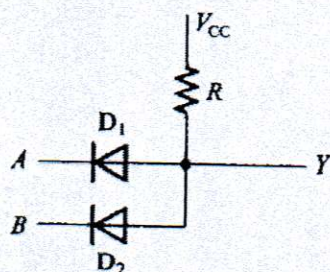


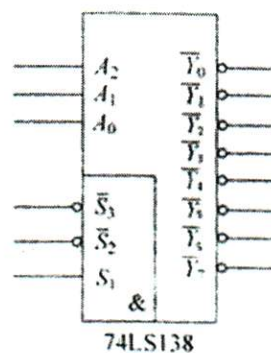
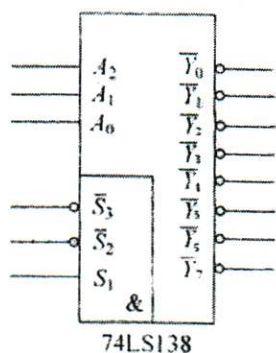
图 2.2.2



3、(8分) 在下图试用 3 线-8 线译码器 74LS138 和二输入/四输入的与门、或门、非门电路组成最简单的译码电路, 电路的要求:

(1) 译码器输出端  $\bar{Y}_0, \bar{Y}_1, \dots, \bar{Y}_7$  分别被译中时, 8 根输入地址线  $A_7 \sim A_0$  的状态相应为 88H、89H...8FH;

(2)  $\bar{Y}_0, \bar{Y}_1, \dots, \bar{Y}_7$  分别被译中时, 10 根地址线  $A_9 \sim A_0$  的状态相应为 360H、361H...367H。



4、(11分) 8 选 1 数据选择器 74LS151 接成如下所示电路。

(1) 分析电路功能, 写出函数  $Y$  的逻辑表达式, 结果表示成最小项之和  $\Sigma m$  的形式; (3分)

(2) 简述竞争冒险产生的原因, 分析电路竞争冒险可能出现的时刻; (5分)

(3) 若想消除竞争冒险现象, 可以采取什么方法? (列出 3 种即可) (3分)

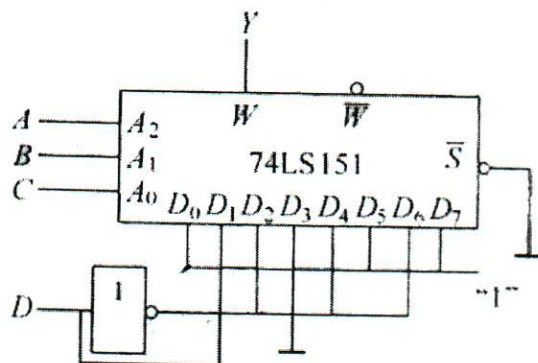
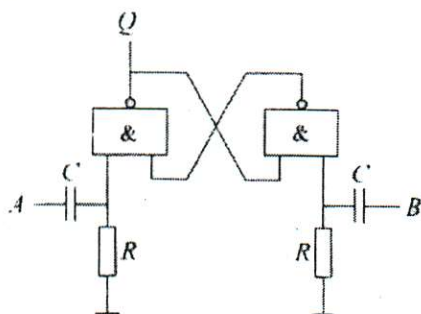


图 2.2.4

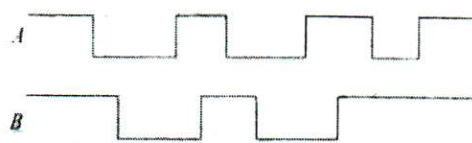
5、(7分) TTL 与非门和电阻  $R$  和电容  $C$  组成图 2.2.5(a)所示电路。A, B 为触发信号输入端, 其脉冲远大于电路时间常数  $RC$ , 电阻  $R > R_{ON}$ ,  $R_{ON}$  为 TTL 与非门的开门电阻。

(1) 分析电路功能, 列出功能表 (输入产生高低电平和上下沿时, 输出的状态变化)。(3分)

(2) 若输入 A, B 输入波形如图 2.2.5(b)所示。在输入波形下方画出输出  $Q$  端的波形。设电路初态为 0。(4分)



(a)



(b)

图 2.2.5



6、(8 分) 试在下图下方画出在 CLK、 $R'_D$  信号作用下  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  的输出电压波形，并说明  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  与 CLK 信号频率之间的关系。

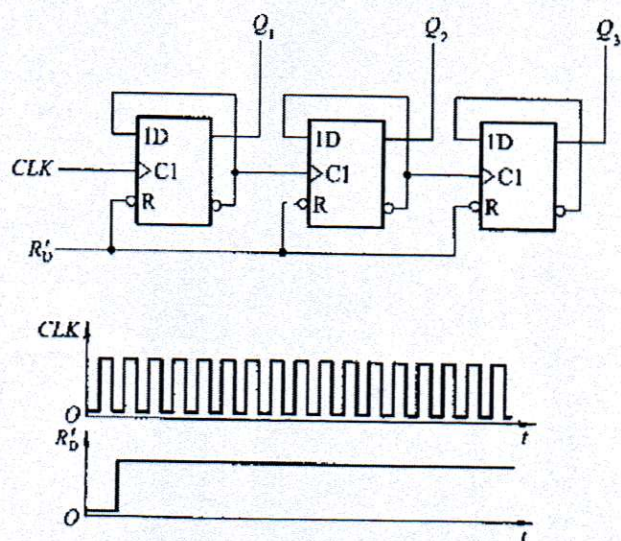


图 2.2.6

7、(9 分) J-KFF 组成的同步电路如图 2.2.7 所示。列电路转换表，分析电路功能，画出完整的状态转换图。

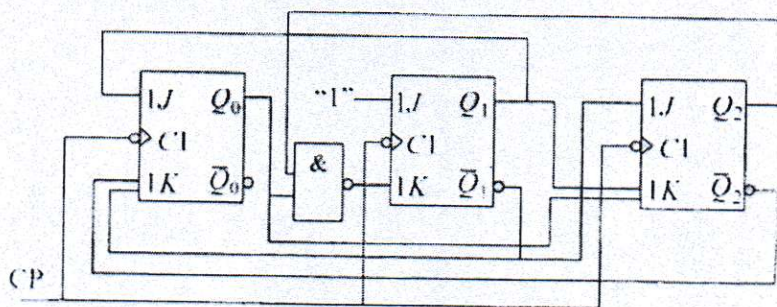


图 2.2.7

8、(12 分) 用 JK 触发器和门电路设计一个同步七进制计数器，要求利用下图 2.2.8 的状态转换图设计。画出其卡诺图和由触发器与门电路组成的逻辑电路图，并检查设计的电路能否自启动 (111  $\rightarrow$  000)。

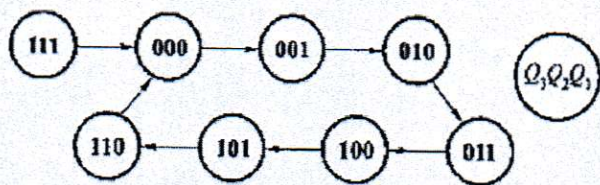


图 2.2.8