

# 中山大学

## 二〇一五年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 865

科目名称: 电子技术(数字和模拟)

考试时间: 12月28日下午

### 考生须知

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

### 第一部分 模拟电子技术基础(85分)

#### 一、选择题(10分)

- 1、当晶体管工作在放大区时, 发射结电压和集电结电压应为( )。  
A. 前者反偏, 后者也反偏    B. 前者正偏, 后者反偏    C. 前者正偏、后者也正偏
- 2、当温度升高时, 二极管的反向饱和电流将( )。  
A. 增大    B. 不变    C. 减小
- 3、对 NPN 晶体管而言, 其工作于饱和区时, 三极电压有关系为( )。  
A.  $V_C > V_B > V_E$     B.  $V_B > V_C > V_E$     C.  $V_E > V_B > V_C$
- 4、集成运放的互补输出极采用共集形式是为了( )。  
A. 电压放大倍数大    B. 不失真输出电压大    C. 带负载能力强
- 5、在放大电路中, 进行下面哪种测试方法可以得到该放大电路的频率响应( )。  
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. 输入电压的幅值与频率同时变化
- 6、信号频率由中频下降到下限截止频率  $f_L$ , 则增益下降( )。  
A. 3dB    B. 4dB    C. 5dB
- 7、现欲将方波电压转换成三角波电压, 则应选用( )。  
A. 加法运算电路    B. 微分运算电路    C. 积分运算电路
- 8、为了避免 50Hz 电网电压的干扰进入放大器, 应该选用( ) 滤波电路。  
A. 带通    B. 带阻    C. 低通
- 9、功率放大电路的最大输出功率是在输出电压为正弦波时, 输出基本不失真情况下, 负载可能获得的最大( )。  
A. 交流功率    B. 直流功率    C. 平均功率
- 10、开关型直流电源比线性直流电源效率高的原因是( )。  
A. 调整管工作在开关状态    B. 输出端有 LC 滤波电路  
C. 可以不用电源变压器

二、解答题（75 分）

1、求图 1 所示电路 aa'接线端对左侧网络的戴维南等效电路。（8 分）

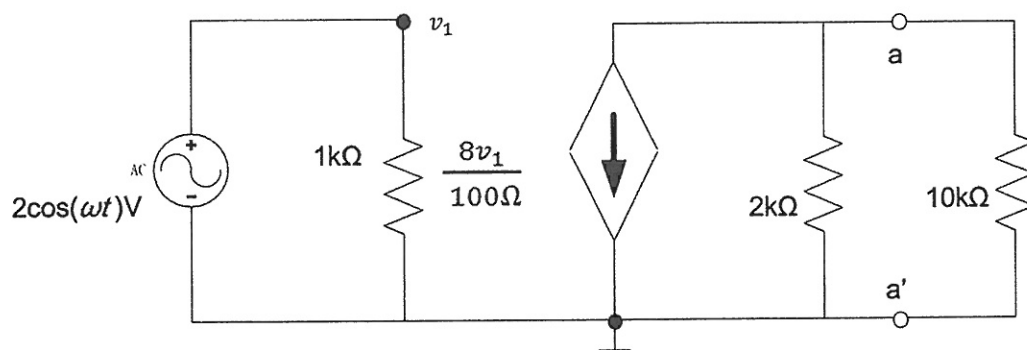


图 1

2、已知如图 2 所示的差分放大器，令  $R_2/R_1=10$  和  $R_4/R_3=11$ ，求解 CMRR（共模抑制比）（10 分）

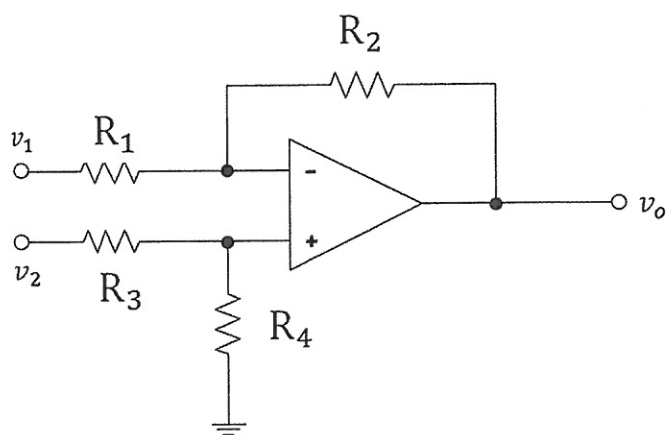


图 2

3、对于图 3 所示的运放电路，试求  $A_v=v_o/v_i$ ，假设所有电阻的阻值相等。（12 分）

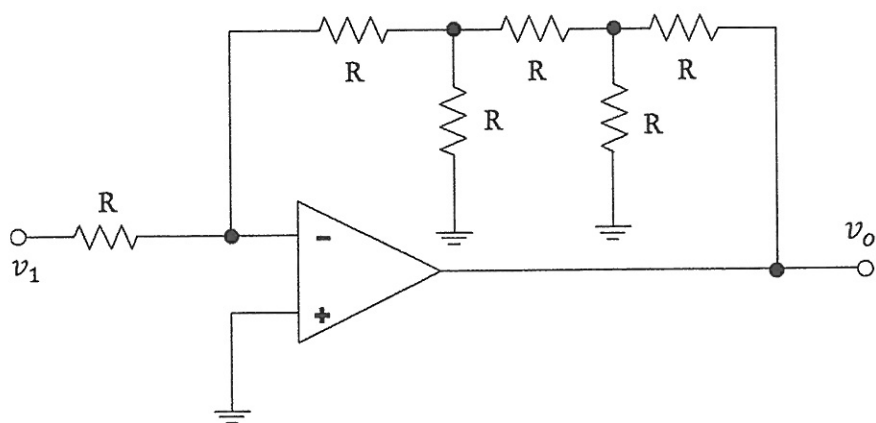


图 3

4、在图 4 所示电路中，晶体管参数 $\beta=50$ ， $V_{BE(on)}=0.7V$ ， $V_A=50V$ 。令  $R_1=18k\Omega$ 。对于

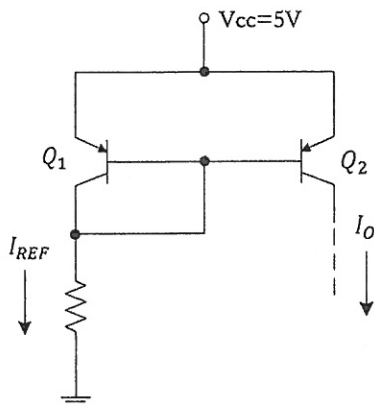


图 4

(1)  $V_{EC2}=0.7V$  (4 分)

(2)  $V_{EC2}=2V$  (4 分)

(3)  $V_{EC2}=4V$  (4 分)

试求  $I_O$ 。(12 分)

5、已知两级共射放大电路的电压放大倍数

$$\dot{A}_{um} = \frac{200jf}{(1 + j\frac{f}{5})(1 + j\frac{f}{10^4})(1 + j\frac{f}{2.5 \times 10^5})}$$

(1)  $\dot{A}_{um}=?$ ， $f_L \approx ?$ ， $f_H \approx ?$  (6 分)

(2) 画出波特图。(6 分)

6、图 5 所示电路为正交正弦波振荡电路，它可产生频率相同的正弦信号和余弦信号。已知稳压管的稳定电压 $\pm U_Z = \pm 6V$ ， $R_1=R_2=R_3=R_4=R_5=R$ ， $C_1=C_2=C$ 。(12 分)

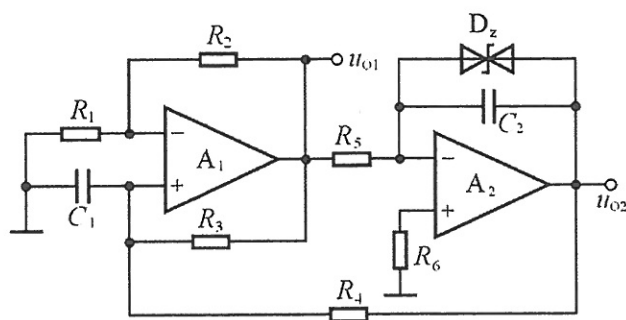


图 5

(1) 试分析电路为什么能够满足产生正弦波振荡的条件；(3 分)

(2) 求出电路的振荡频率；(4 分)

(3) 画出  $u_{o1}$  和  $u_{o2}$  的波形图，要求表示出它们的相位关系，并分别求出它们的峰值。(5 分)

7、分别判断图 6 所示各电路能否作为滤波电路，并简述理由。(9 分)

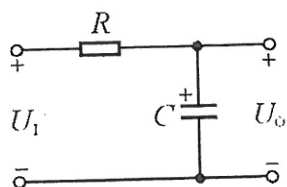


图 6(a)

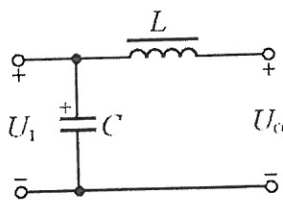


图 6(b)

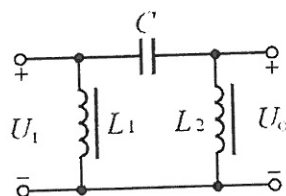


图 6(c)

## 第二部分 数字电子技术基础 (65 分)

1、化简下列函数表达式 (方法不限)。(8 分)

(1)  $Y = ABC + \overline{AC}(B + \overline{D})\overline{C}D$  (4 分)

(2)  $Y = (A + \overline{B})(\overline{A} + \overline{C} + D)(\overline{B} + C + D)(B + \overline{C} + \overline{D})(C + D)$  (4 分)

2、三极管组成的反相器电路同图 7 所示电路。 $V_{CC}=V_{BB}=10V$ ,  $R_1=2k\Omega$ ,  $R_2=10k\Omega$ ,  $R_C=1k\Omega$ 。设三极管的  $V_{BE}=0.7V$ ,

$V_{CES}\approx 0V$ ,  $\beta=30$ 。(12 分)

(1) 若  $V_I=V_{IH}=3.0V$ , 证明三极管 T 处于饱和状态；(4 分)

(2) 求三极管 T 处在临界饱和状态 ( $V_{CES}\approx 0.7V$ ) 时的  $V_I$  值；(4 分)

(3) 当  $V_I=2.2V$  时, 三极管 T 处于什么状态, 并求此时输出  $V_O$  的值。(4 分)

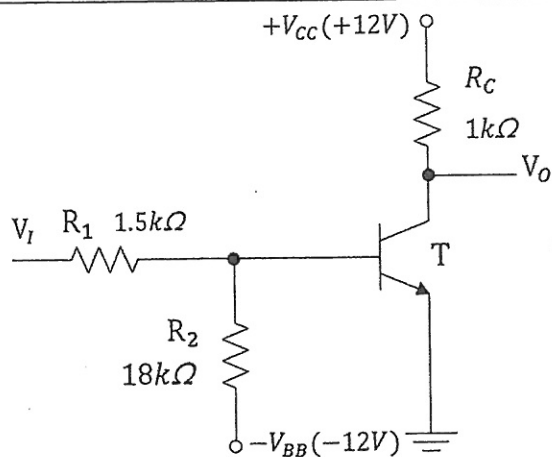


图 7

- 3、8 选 1 数据选择器 74LS151 组成图 8 所示电路。图中, 74LS151 芯片的  $\bar{S}$  为选通输入端, 低电平有效;  $W$  和  $\bar{W}$  为原码和反码输出。(12 分)

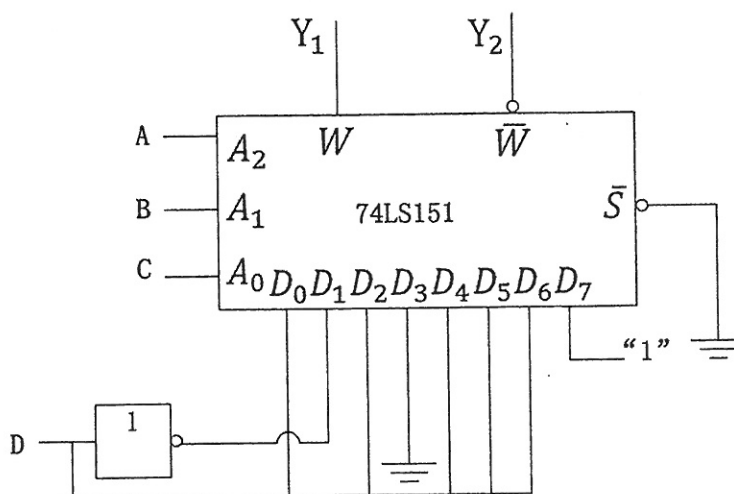


图 8

- (1) 分析电路功能, 分别写出输出函数  $Y_1$  和  $Y_2$  的最简与或式; (6 分)
- (2) 若改用或非门实现函数  $Y_1$ , 写出函数  $Y_1$  的最简或非-或非式。(6 分)

#### 4、已知函数

$$Y(ABCD) = \sum_m (0, 1, 2, 5, 7, 8, 12, 13, 15)$$

- (1) 若考虑用最少数目的与非门实现其功能时, 分析电路竞争冒险现象可能出现在什么时刻? (5 分)
- (2) 现利用增加冗余项的方法消除险象, 请直接写出冗余项表达式。(5 分)

5、CMOS 主从 J-KFF 组成电路如图 9(a),(b),(c),(d)，输入波形如图 9(e)所示，画出输出  $Q_1 \sim Q_4$  的波形。(12 分)

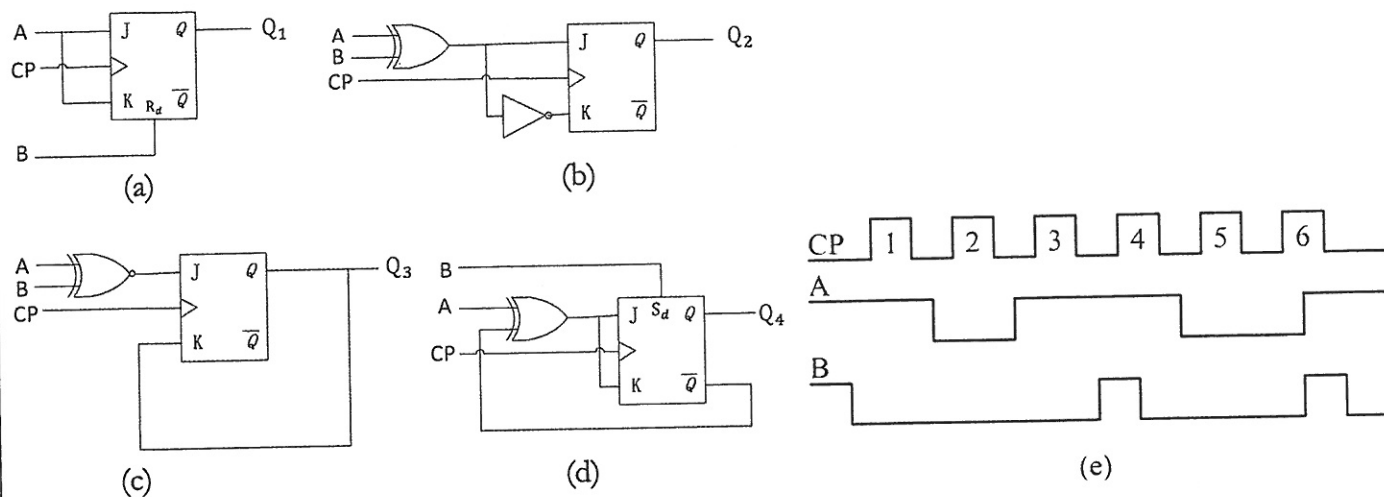


图 9

6、DFF 组成的同步计数器如图 10 所示。分析电路功能，画出完整的状态转换图，并简述电路有何特点。(11 分)

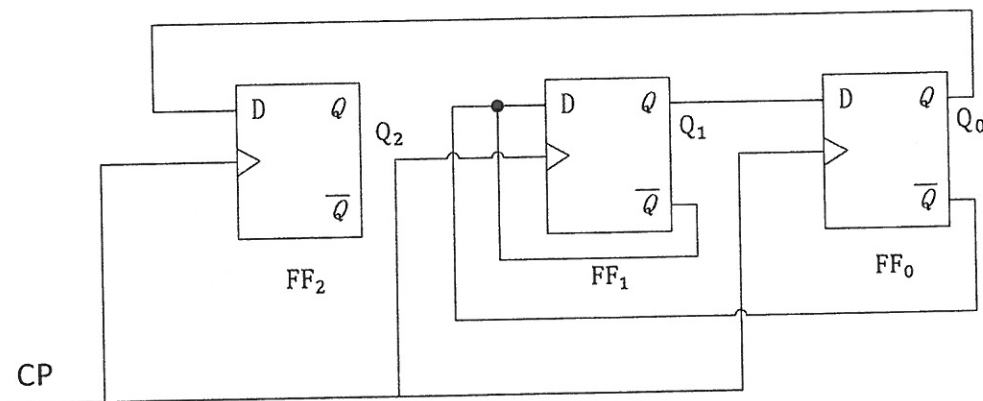


图 10