

中山大学

2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 912

科目名称: 电子技术 (数字和模拟)

考试时间: 2015 年 12 月 27 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! 请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。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、稳压管的稳压区是其工作在 ()。

- A. 正向导通 B. 反向截止 C. 反向击穿

2、在本征半导体中加入 () 元素可形成 N 型半导体。

- A. 五价 B. 四价 C. 三价

3、直接耦合放大电路存在零点漂移的原因是 ()。

- A. 电阻阻值有误差 B. 晶体管参数的分散性
C. 晶体管参数受温度影响 D. 电源电压不稳定

4、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. $V_E > V_B > V_C$

5、为增大电压放大倍数, 集成运放的中间级多采用 ()。

- A. 共射放大电路 B. 共集放大电路 C. 共基放大电路

6、放大电路在高频信号作用时放大倍数数值下降的原因是 ()。

- A. 耦合电容和旁路电容的存在 B. 半导体管极间电容和分布电容的存在
C. 半导体管的非线性特性 D. 放大电路的静态工作点不合适

7、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

8、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

9、功率放大电路的转换效率是指 ()。

- A. 输出功率与晶体管所消耗的功率之比 B. 最大输出功率与电源提供的平均功率之比
C. 晶体管所消耗的功率与电源提供的平均功率之比

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 所示电路端口看进去的等效电阻 R_T 。(8 分)

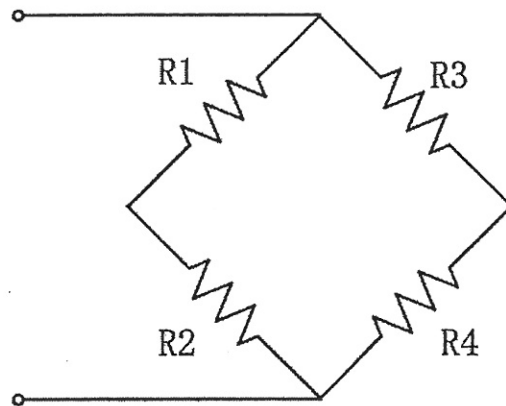


图 1

2、对于图 2 所示的理想运放电路，求增益 $A_v = U_O/U_I$ (10 分)

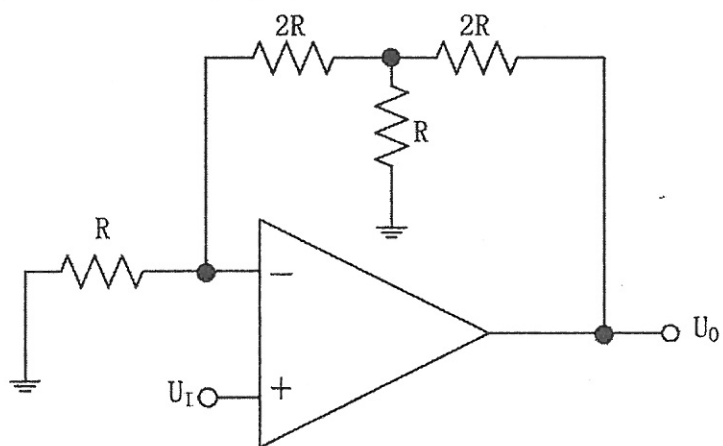


图 2

3、图 3 所示为仪表放大电路，试求 $A_v = U_O/U_{Id}$ ，其中 $U_{Id} = U_{I1} - U_{I2}$ 。(12 分)

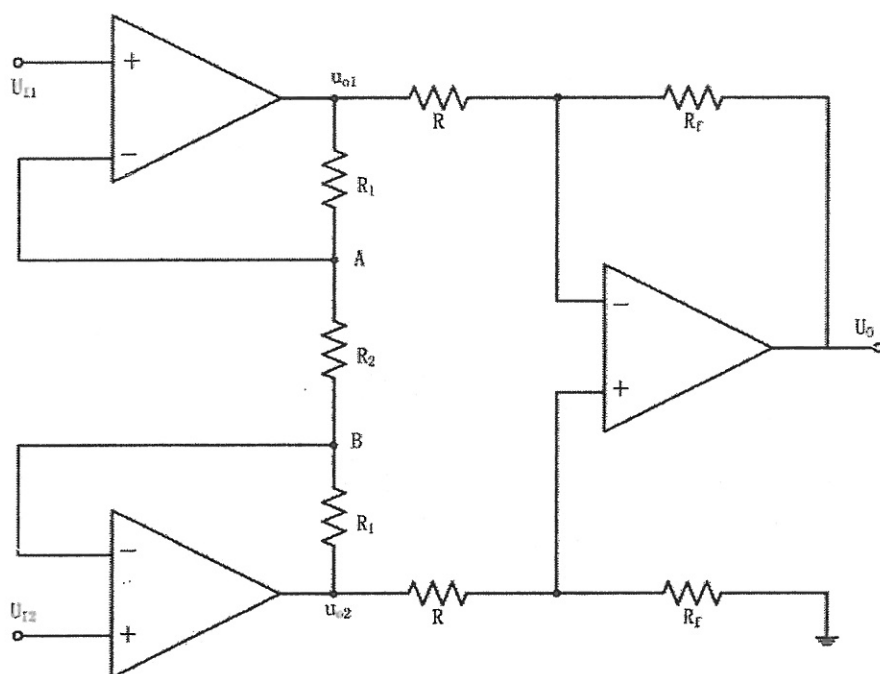


图 3

4、电路如图 4 所示，晶体管的 $\beta=80$, $r_{be}=1k\Omega$ 。(12 分)

(1) 求出 Q 点；(4 分)

(2) 分别求出 $R_L=\infty$ 和 $R_L=3k\Omega$ 时电路的 \dot{A}_u 、 R_i 和 R_o 。(8 分)

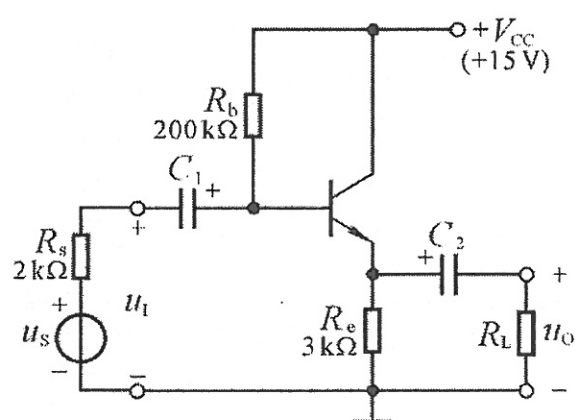


图 4

5、已知一个两级放大电路各级电压放大倍数分别为：(12 分)

$$\dot{A}_{u1} = \frac{\dot{U}_{o1}}{\dot{U}_i} = \frac{-25jf}{(1+j\frac{f}{4})(1+j\frac{f}{10^5})}; \quad \dot{A}_{u2} = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_{i2}} = \frac{-2jf}{(1+j\frac{f}{50})(1+j\frac{f}{10^5})}$$

- (1) 写出该放大电路的电压放大倍数的表达式；(4分)
- (2) 求出该电路的 f_L 和 f_H 各约为多少；(4分)
- (3) 画出该电路的波特图。(4分)

6、电路如图 5 所示，其中二极管不考虑导通压降 (12 分)

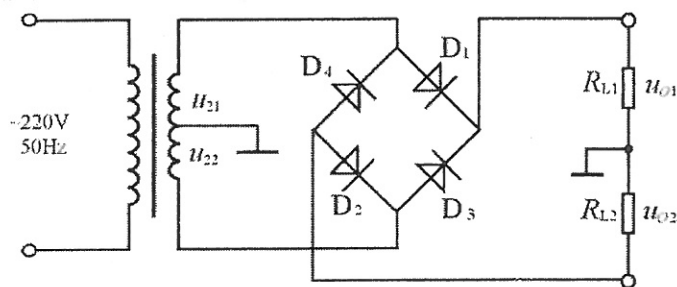


图 5

- (1) 分别标出 u_{O1} 和 u_{O2} 对地的极性；(2分)
- (2) u_{O1} 、 u_{O2} 分别是半波整流还是全波整流？(2分)
- (3) $u_{21}=u_{22}=20V$ 时， $U_{O1(AV)}$ 和 $U_{O2(AV)}$ 各为多少？(4分)
- (4) 当 $u_{21}=18V$ ， $u_{22}=22V$ 时，画出 u_{O1} 、 u_{O2} 的波形；并求出 $U_{O1(AV)}$ 和 $U_{O2(AV)}$ 各为多少？(4分)

7、判断图 6 所示任意 3 个电路中是否引入了反馈，是直流反馈还是交流反馈，是正反馈还是负反馈，并简述理由。设图中所有电容对交流信号均可视为短路。(9分)

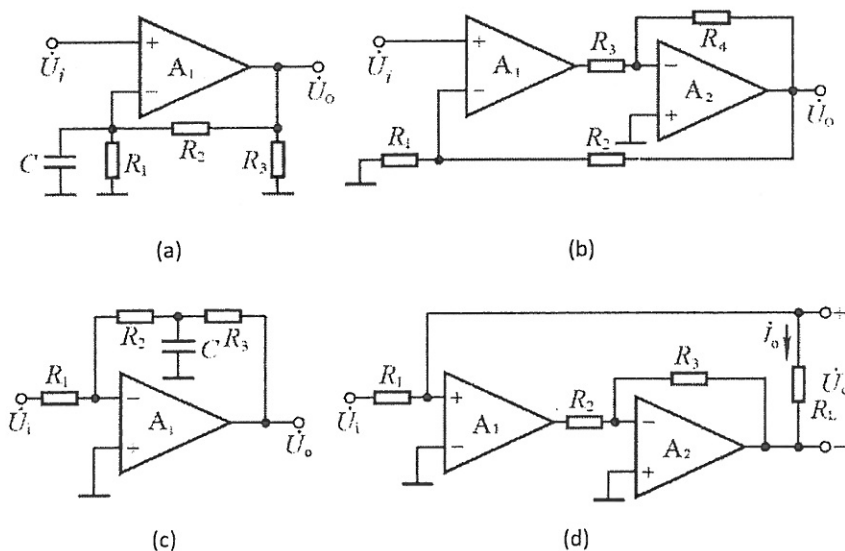


图 6

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) $Y = ABC + BD + \bar{A}\bar{D} + (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})$ (4 分)

(2) $Y = A \oplus \bar{B} \oplus C \oplus \bar{D}$ (4 分)

2、NPN 三极管接成图 7(a)、(b)所示电路, 设三极管的 $V_{BE}=0.7V$ 。试判断电路中三极管的工作状态, 并简述理由。(12 分)

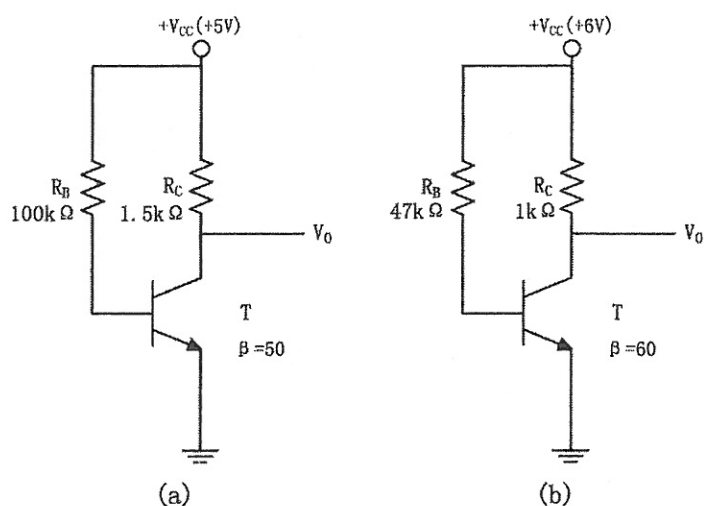


图 7

3、双 4 选 1 数据选择器 74LS253 组成图 8 所示电路, 写出图 8 所示电路输出函数 Y_1 和 Y_2 的逻辑表达式, 用最小项和 \sum_m 形式表示, 并说明 ABC 为何取值时 $Y_1=Y_2=1$ (10 分)

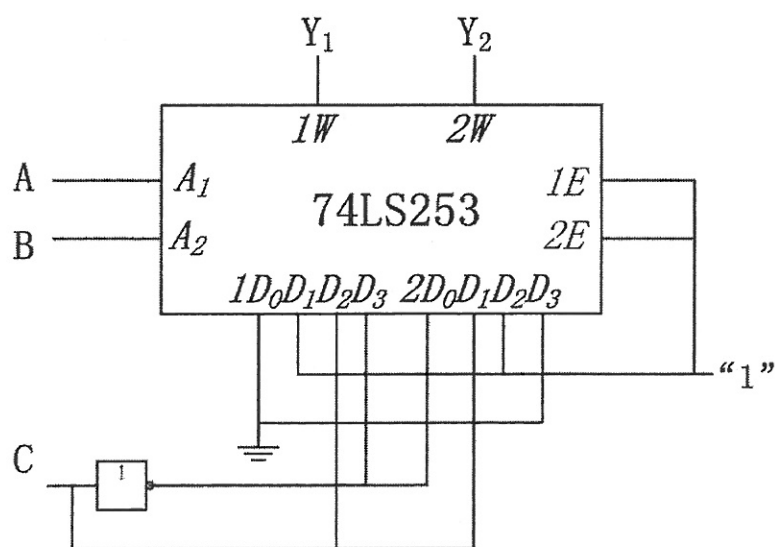


图 8

4、由两个与非门组成的基本 R-SFF 的输入 \bar{R}_d, \bar{S}_d 的波形如图 9(a),(b) 所示, 分别画出 FF 的输出 Q 和 \bar{Q} 端的波形。(12 分)

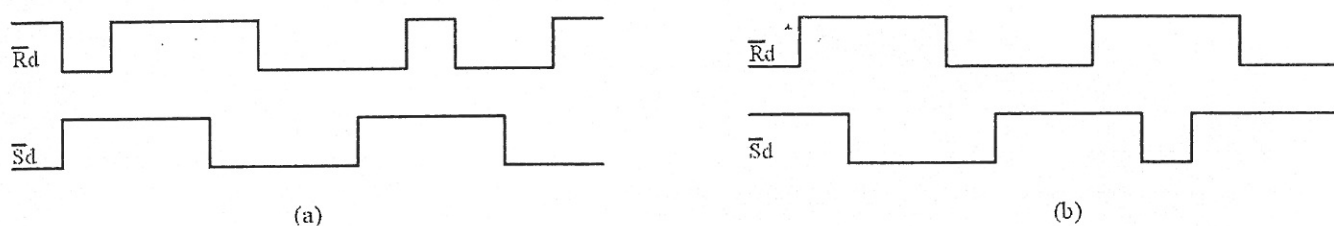


图 9

5、J-KFF 组成的异步计数电路如图 10 所示。分析电路为几进制计数器, 并画出其时序图。(12 分)

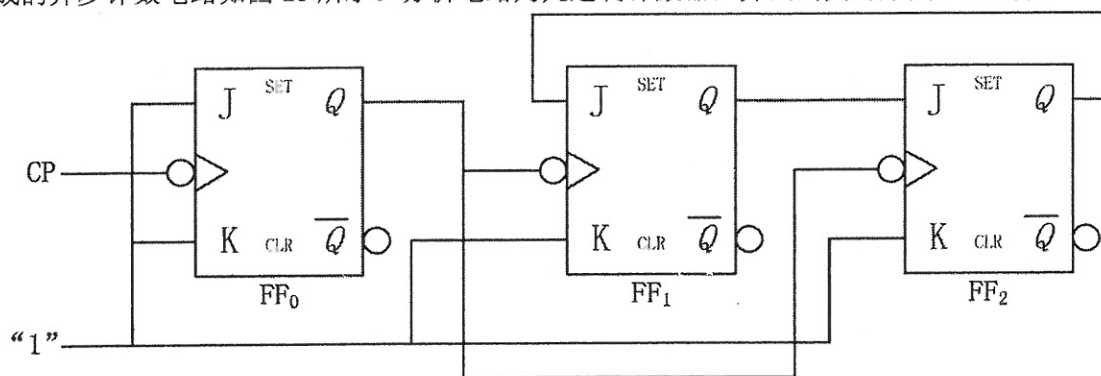


图 10

6、已知四变量函数 (11 分)

$$Y_1(ABCD) = \sum_m (0,1,3,7,8,9,11,14,15)$$

$$Y_2(ABCD) = \sum_m (2,3,4,6,8,9,12,14)$$

若考虑用最少数目的与非门实现时, 分析电路竞争-冒险现象可能出现在什么时刻?