

中山大学

2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 907

科目名称: 电子技术(数字和模拟)

考试时间: 2017 年 12 月 24 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(90 分)

一、选择题(20 分)

1、以下说法正确的是()。

- A. 在 N 型半导体中如果掺入足够量的三价元素, 可将其改型为 P 型半导体。
- B. 因为 N 型半导体的多子是自由电子, 所以它带负电。
- C. 处于放大状态的晶体管, 集电极电流是多子漂移运动形成的。
- D. 若耗尽型 N 沟道 MOS 管的 u_{GS} 大于零, 则其输入电阻会明显变小。

2、当场效应管的漏极直流电流 I_D 从 $2mA$ 变为 $4mA$ 时, 它的低频跨导 g_m 将()。

- A. 增大
- B. 不变
- C. 变小

3、以下说法正确的是()

- A. 只有电路既放大电流又放大电压, 才称其具有放大作用。
- B. 由于放大的对象是变化量, 所以当输入信号为直流信号时, 任何放大电路的输出都毫无变化。
- C. 放大电路中输出的电流和电压都是由有源元件提供的。
- D. 可以说任何放大电路都有功率放大作用。

4、已知多级放大电路由多个基本放大电路级联组成, 包括输入级、中间放大级、输出级。那么, 互补输出级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、集成运放的输入级采用差分放大电路是因为可以()。

- A. 增大放大倍数
- B. 减少温漂
- C. 提高输入电阻

6、信号频率由中频下降到下限截止频率, 则增益下降()。

- A. 3dB
- B. 4dB
- C. 5dB

7、对于放大电路应该引入何种负反馈, 以下说法正确的是()

- A. 为了稳定静态工作点, 应引入交流负反馈。
- B. 为了稳定放大倍数, 应引入直流负反馈。
- C. 为了改变输入电阻和输出电阻, 应引入直流负反馈。
- D. 为了展宽频带, 应引入交流负反馈。

8、已知下图所示各点波形如图 0.2 所示，填写各电路的名称。

电路 1: _____; 电路 2: _____; 电路 3: _____; 电路 4: _____。

- A. 过零电压比较器
- B. 反相积分器
- C. 文氏桥正弦波振荡电路
- D. 滞回比较器

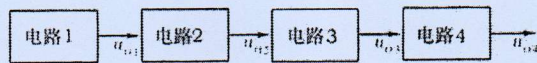


图 0.1

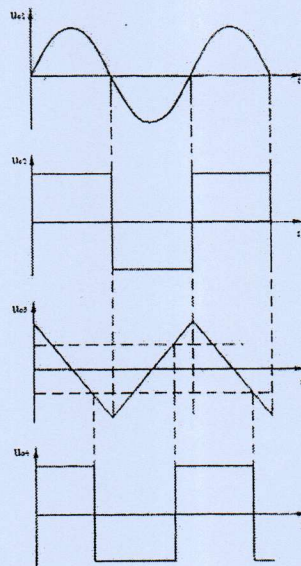


图 0.2

9、电路各部分如下图 0.3 所示。合理连线，构成 5V 直流电源。()

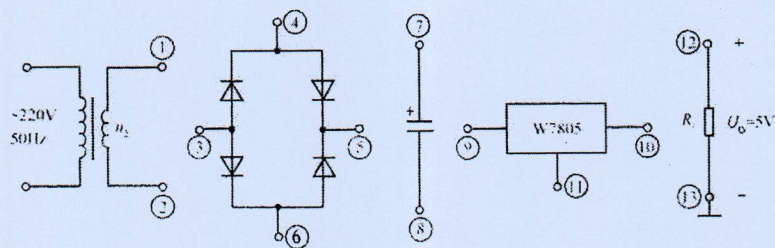


图 0.3

- A. ①→⑦, ②→⑧, ⑦→④, ⑧→⑥, ⑤→⑨, ③→⑪, ⑩→⑫, ⑪→⑬
- B. ①→③, ②→⑤, ④→⑦, ⑥→⑧, ⑦→⑨, ⑧→⑪, ⑩→⑫, ⑪→⑬
- C. ①→④, ②→⑥, ⑤→⑦, ③→⑧, ⑦→⑨, ⑧→⑪, ⑩→⑫, ⑪→⑬

二、解答题 (70 分)

1、 (6 分) 求图 1.1 所示电路端口看进去的等效电阻 R_T 。

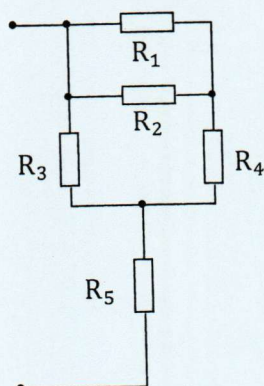


图 1.1

2、 (12 分) 如图 1.2 所示为稳压电路, 已知稳压管的 $I_{Zmax} = 20\text{mA}$, $I_{Zmin} = 5\text{mA}$, 内阻 $r_z = 10\Omega$, 工作时的稳压值 $V_Z = 6\text{V}$, 负载电阻最大值 $R_{Lmax} = 10\text{k}\Omega$ 。

- (1) 确定 R ; (4 分)
- (2) 确定最小允许的 R_L 值; (4 分)
- (3) 若 $R_L = 1\text{k}\Omega$, 当 V_I 增加 1V 时, 求 ΔV_o 值。 (4 分)

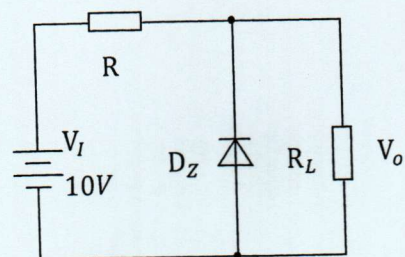


图 1.2

3、 (15 分) 在图 1.3 电路中, 已知 $R_b = 250\text{k}\Omega$, $R_e = R_L = 5\text{k}\Omega$, $V_{EE} = 12\text{V}$, $\beta = 49$, $r_{bb'} = 117\Omega$, $R_s \approx 0\Omega$, 试求:

- (1) 电路的 Q 点 (I_{BQ} 、 I_{CQ} 、 V_{CEQ}); (6 分)
- (2) 电压增益 A_v 、输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o ; (6 分)
- (3) 若 $v_s = 200\text{mV}$, 求 v_o 。(3 分)

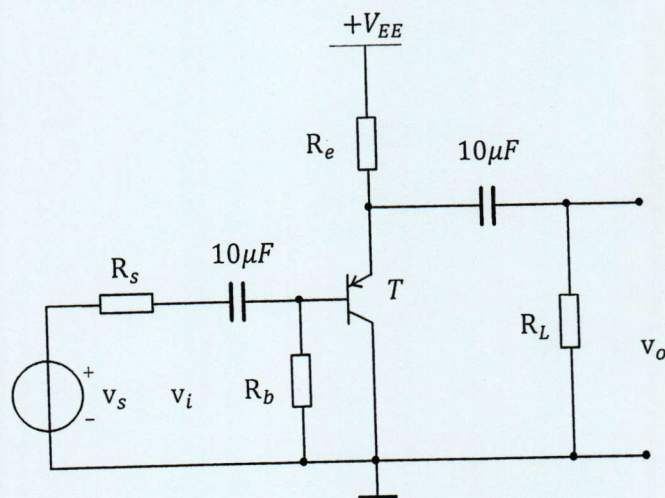


图 1.3

4、 (12 分) 已知一个两级放大电路各级电压放大倍数分别为:

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

- (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)

5、 (15 分) 分别求解以下各图所示电路的运算关系。

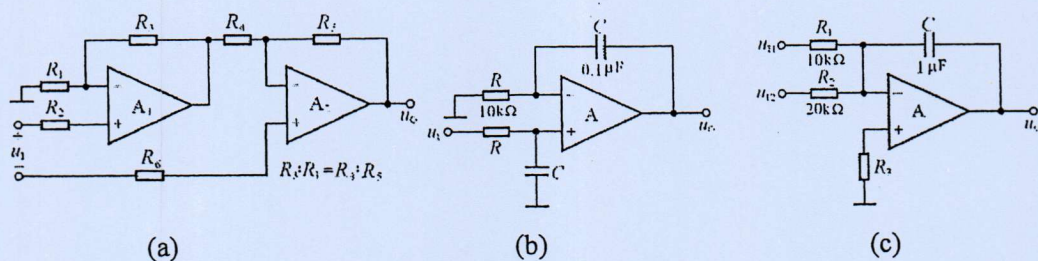


图 1.4

6、 (10 分) 在如图 1.5 所示电路中, 已知 $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 20k\Omega$, $C = 0.01\mu F$, 集成运放的最大输出电压幅值为 $\pm 12V$, 二极管的动态电阻可忽略不计。

- (1) 求出电路的振荡周期、脉冲宽度; (6 分)
- (2) 画出 u_o 和 u_c 的波形。(4 分)

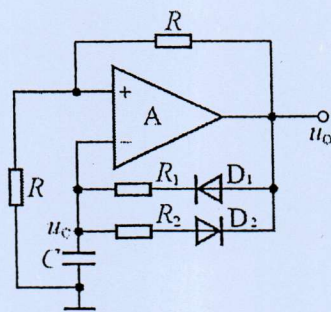


图 1.5

第二部分 数字电子技术基础 (60 分)

1、 (15 分) 按要求化简, 答题过程清晰

(1) 方法不限, 化为最简与或式: $Y_1(ABCDEF) = AD + BC\bar{D} + (\bar{A} + \bar{B})C$ (2 分)

(2) 方法不限, 化为最简与或式: $Y_2(ABCD) = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}(C + D) + BCD$ (2 分)

(3) 方法不限, 化为最简与或式: $Y_3(ABCD) = A \cdot \bar{B}\bar{D} + \bar{A}BD + B \cdot \bar{B}\bar{E} + \bar{A}BD$ (3 分)

(4) 用卡诺图化为最简与或式: $Y_3(ABCD) = \sum_m(0,2,4,8,10,12)$ (4 分)

(5) 用卡诺图化为最简与或式: $Y_3(ABCD) = \sum_m(2,5,6,7,11,12,14,15)$ (4 分)

2、 (8 分) 可编程逻辑阵列 PLA 实现的四变量组合逻辑电路如下图 2.2。

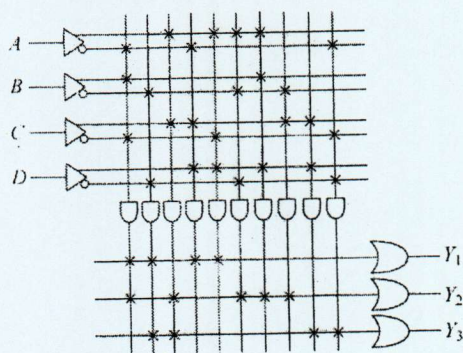


图 2.2

(1) 分析电路功能, 写出函数 $Y_1 \sim Y_3$ 的逻辑表达式; (3 分)

(2) 分析变量 $ABCD$ 为何值时, $Y_1 = Y_2 = Y_3 = 1$ 。 (5 分)

3、 (10 分) 电压管 $D_1 \sim D_4$ 组成下图 2.3 所示电路。图中 $D_1 \sim D_4$ 均为硅二极管, 导通压降为 0.7V。输入变量 $ABCD$ 的逻辑高、低电平分别为 5.0V 和 0V。

(1) 分析电路功能, 写出电路输出 V_o 的逻辑关系式; (2 分)

(2) 说明图(a)和(b)电路输出 V_o 的逻辑高、低电平各应为多少伏? (8 分)

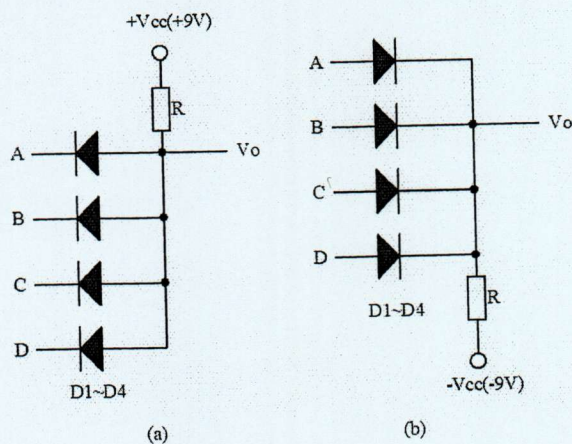


图 2.3

- 4、 (8分) 主从J-K触发器组成图 2.4(a)所示电路, 输入波形如图 2.4(b)所示, 请在输入波形下方按照输入的时钟波形的时序画出各触发器输出端 Q_1 、 Q_2 的波形。

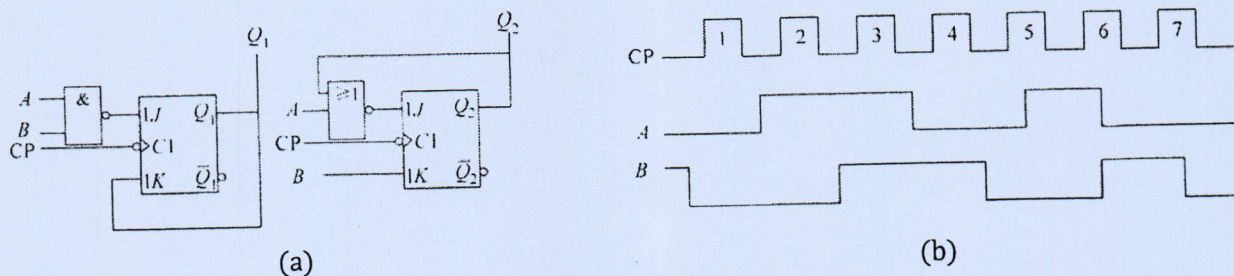


图 2.4

- 5、 (19分) 组合电路如图 2.5 所示。

- (1) 分析电路输出函数Y的逻辑表达式, 说明ABCD在何种取值的情况下输出Y为高电平。(6分)
- (2) 简述组合电路竞争冒险产生的原因, 分析电路竞争冒险可能出现的时刻; 若想消除竞争冒险现象, 可以采取什么方法? (消除方法列出3种即可)(6分)
- (3) 在上述(2)中用与非门实现电路时, 从卡诺图分析电路竞争冒险出现的时刻? 并采用增加冗余项的方法消除上述与非门实现的电路。(7分)

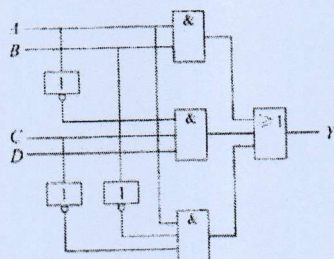


图 2.5