

中国航天科研机构

2018 年招收攻读硕士学位研究生入学考试

电子技术基础试题（满分 150 分）

（本试题的答案必须全部写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效）

（试卷共 6 页）

（一）模拟电路部分（75 分）

一、（20 分，每小题 2 分）单选题

1、当三极管的两个 PN 结都反偏时，则三极管处于（ ）

A、截止状态 B、饱和状态 C、放大状态 D、击穿状态

2、在由双极型晶体管构成的单级放大电路中，输出电压与输入电压相位相反的是（ ）

A.共集电极放大电路 B.共发射极放大电路
C.共基极放大电路 D.任何一种放大电路

3、串联负反馈放大电路的输入电阻是无反馈时输入电阻的（ ）倍

A. $1+AF$ B. $1/(1+AF)$ C. AF D. $1/AF$

4、带射极电阻 R_e 的共射极放大电路，在并联交流旁路电容 C_e 后，其电压放大倍数将（ ）

A.减小 B.增大 C.不变 D.变为零

5、半导体二极管加正向电压时，有（ ）

A、电流大电阻小 B、电流大电阻大
C、电流小电阻小 D、电流小电阻大

6、 某放大电路在负载开路时的输出电压为 4V, 接入 $6k\Omega$ 的负载电阻后, 输出电压降为 3V, 这说明放大电路的输出电阻为 ()

- A、 $10k\Omega$ B、 $2k\Omega$ C、 $4k\Omega$ D、 $3k\Omega$

7、 画三极管放大电路的小信号等效电路时, 直流电压源 V_{CC} 应当 ()

- A、 短路 B、 开路 C、 保留不变 D、 电流源

8、 为了使高内阻信号源与低阻负载能很好的配合, 可以在信号源与低阻负载间接入 ()

- A、 共射电路 B、 共基电路 C、 共集电路 D、 共集-共基串联电路

9、 当放大电路的电压增益为 $-20dB$ 时, 说明它的电压放大倍数为 ()

- A、 20 倍 B、 -20 倍 C、 -10 倍 D、 0.1 倍

10、 场效应管的工作原理是 ()

- A、 输入电流控制输出电流 B、 输入电流控制输出电压
C、 输入电压控制输出电压 D、 输入电压控制输出电流

二、(10 分) 电路如图 1 所示, 已知二极管的正向导通电压 $V_D=0.3V$, 输入电压 $u_i = 10\sin(\omega t)(V)$ 。

- (1) 在题图 1(b)中对应画出输出电压 u_0 的波形并标出参数;
- (2) 若二极管短路, 说明输出电压 u_0 的情况;
- (3) 若二极管开路, 说明输出电压 u_0 的情况;

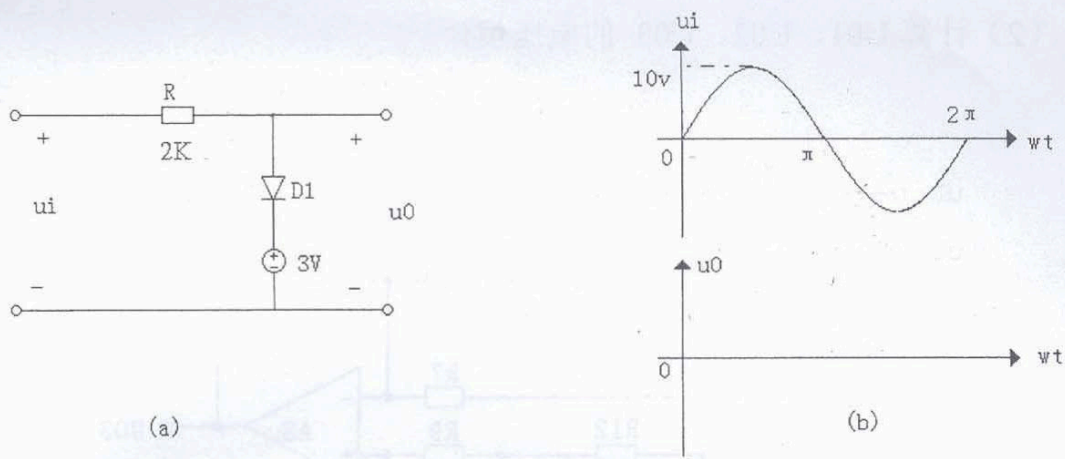


图 1

三、(10分)放大电路如图 2 所示, 已知 $V_{CC} = 12V$, $\beta = 50$, $r_{bb'} = 300 \Omega$

- (1)、画出直流等效电路;
- (2)、求电路的静态工作点。

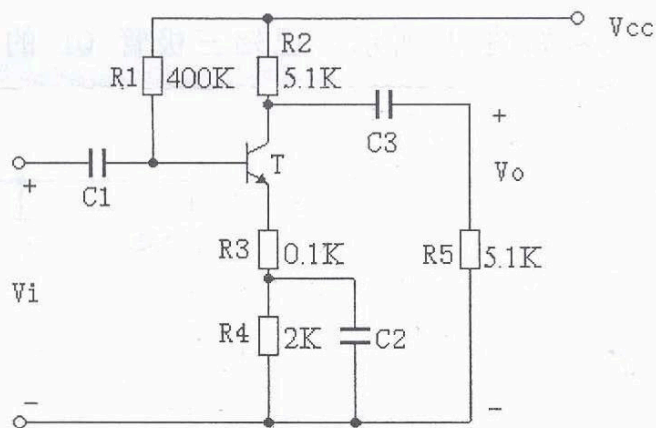


图 2

四、(15分)电路如图 3 所示, A1、A2、A3 均为理想运放。 $R_1 = 10K \Omega$, $R_2 = 15K \Omega$, $R_3 = R_6 = R_8 = R_{12} = 30K \Omega$, $R_4 = R_5 = R_7 = R_{11} = 5K \Omega$, $R_9 = 10K \Omega$, $R_{10} = 6K \Omega$; $u_1 = 1V$, $u_2 = 0.2V$, $u_3 = -0.2V$

- (1) 分别说明运算放大器 A1、A2、A3 组成何种基本电路;

(2) 计算 U_{01} 、 U_{02} 、 U_{03} 的电压值。

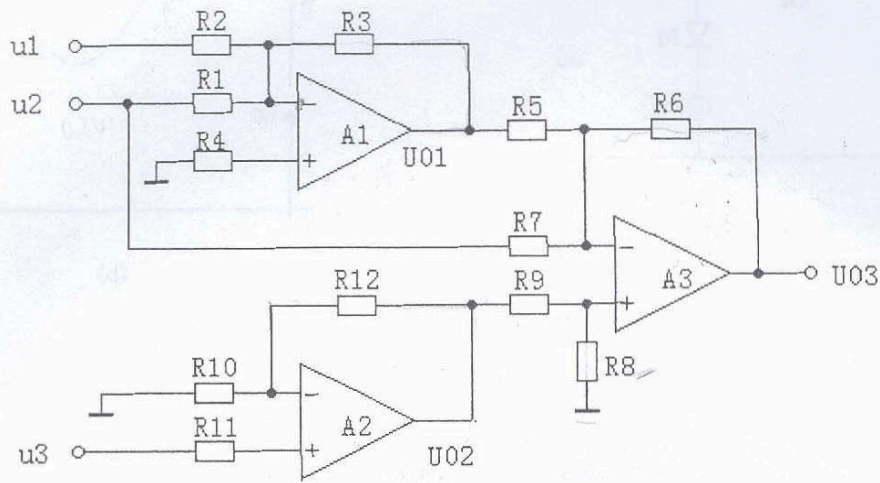


图 3

五、(20 分) 电路如图 4 所示, 已知三极管 Q_1 的 $V_{BEQ}=0.7V$, $\beta=50$, $r_{bb'}=300\Omega$, r_{ce} 可忽略。

(1) 画出直流通路

(2) 画出交流通路

(3) 画出交流小信号等效电路

效电路

(4) 计算静态工作点

(5) 计算电压放大倍数

(6) 计算输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 。

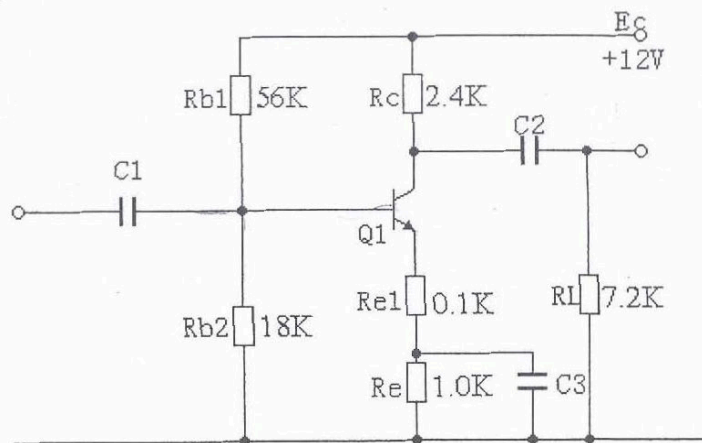


图 4

(二) 数字电路部分 (75 分)

六、数字逻辑基础 (共 20 分)

1. 将 16 进制数 $(6A2)_{16}$ 转换为十进制数和二进制数

2. 用代数法化简函数 $Y = A\bar{C} + ABC + AC\bar{D} + CD$

3. 列出逻辑函数 $Y = \overline{A\bar{B}(B+C)}A$ 的真值表

4. 用卡诺图化简 $P(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14)$

七、(10 分) 写出图 5 中逻辑电路的表达式并简化之, 再画出简化后的逻辑电路图。

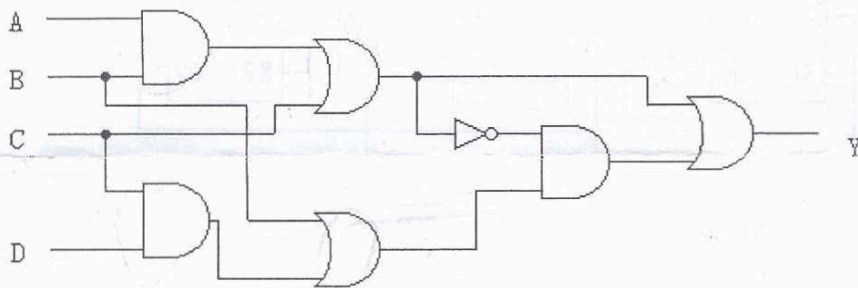


图 5

八、(10 分) 已知 $X = X_2X_1X_0$ 代表三位二进制数, 设计一组合电路, 当 $X \geq 3$ 时, 输出 $Y = 1$, 当 $X < 3$ 时输出 $Y = 0$ 。要求:

- (1) 列出真值表
- (2) 写出表达式
- (3) 画出用双端或非门电路实现的电路图。

九、(15 分) 根据图 6 所示电路, 写出输出 Q 的状态方程, 并根据 A、B、C 波形, 画出 Q 的波形 (触发器初态为 0)

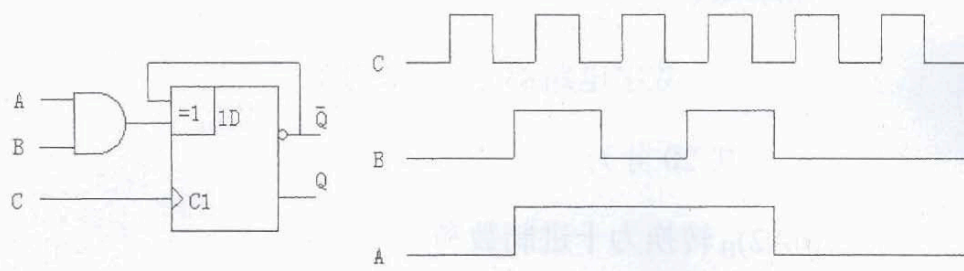


图 6

十、(20分) 同步时序电路如图 7 所示, 写出该电路的激励方程、输出方程和状态方程, 画出电路的状态转换图和时序图, 说明电路功能以及能否自启动(设电路的初态 $Q_2Q_1Q_0=000$)。

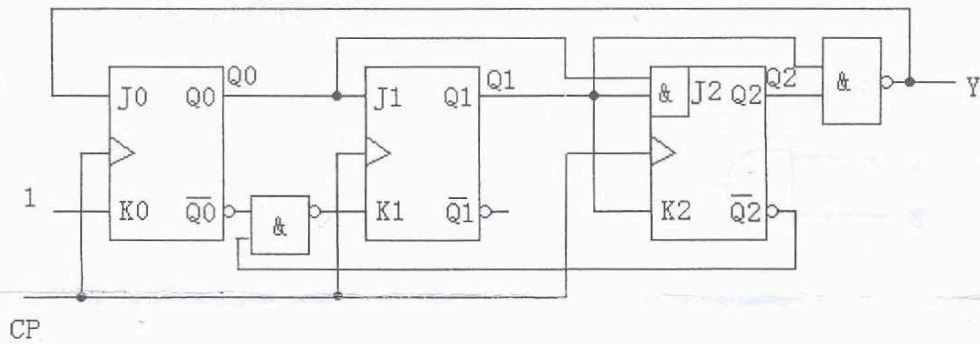


图 7