

华中科技大学

二〇〇三年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 电子技术基础

适用专业: 生物医学工程、生物物理学

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一. 分析并回答问题:

[15 分]

在晶体管放大电路中, 测得三个晶体管的各个电极的电位如图 1 所示。试判断各晶体管的类型(是 PNP 管还是 NPN 管, 是硅管还是锗管)。并区分 e, b, c 三个电极。

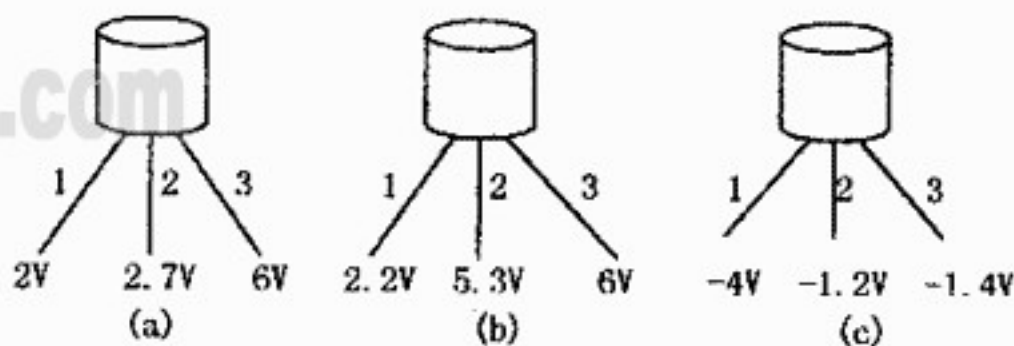


图 1

试卷编号: 424

共 5 页
第 1 页

二. 填空:

[15 分]

1. 双极型晶体管从结构上看可以分成 _____ 和 _____ 两种类型, 它们工作时 _____ 和 _____ 两种载流子参与导电。场效应管从结构上分成 _____ 和 _____ 两大类型, 它们的导电过程仅取决于 _____ 载流子的流动。
2. 场效应管属于 _____ 控制型器件, 而晶体管若用简化的 h 参数等效电路来分析, 则可认为是 _____ 控制型器件。
3. 晶体三极管用于放大时, 应使发射结处于 _____ 偏置, 集电结处于 _____ 偏置。
4. 晶体管穿透电流 I_{ce0} 是集-基反向饱和电流 I_{cb0} 的 _____ 倍, 在选用管子时, 一般希望 I_{ce0} 尽量 _____。

三. 回答问题

[15 分]

在图 2 中, A 为理想运算放大器, 问:

1. 图 (a) 和图 (b) 所示的电路是什么类型 (比例, 求和, 比较, 同相, 反相) 的信号运算电路?
2. 它们分别属于什么类型的反馈电路 (正, 负, 电压, 电流, 串联, 并联)?
3. 它们的输入电阻有什么不同 (哪一个大)?
4. 它们的电压放大倍数各是多少 (写出表达式)?

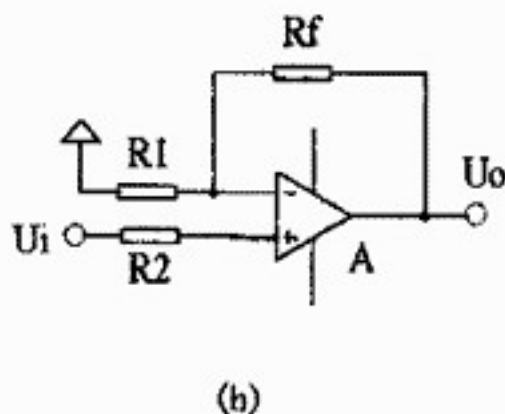
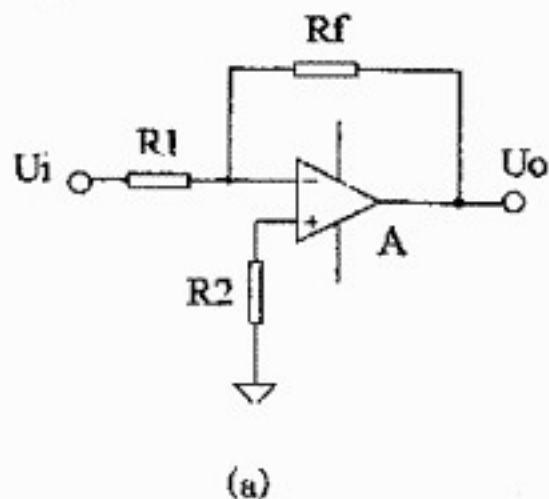


图 2

四. 判断下列说法是否正确(在括号内画√或×): [15分]

1. 多级放大电路的通频带比组成它的各个单管放大电路的通频带宽。()
2. 多级放大电路在高频时产生的附加相移比组成它的各个单管放大电路在相同频率下产生的附加相移大。()
3. 阻容耦合的多级放大电路在低频时产生的附加相移比组成它的各个单管放大电路在相同频率下产生的附加相移小。()

五. 分析并回答问题 [15分]

图3画出某单管共射放大电路中晶体管的输出特性和直流、交流负载线。由此可以得出:

1. 电源电压 $V_{CC} =$ _____;
2. 静态集电极电流 $I_{CQ} =$ _____; 管压降 $U_{CEQ} =$ _____;
3. 集电极电阻 $R_C =$ _____; 负载电阻 $R_L =$ _____;
4. 晶体管的电流放大系数 $\beta =$ _____; 电压放大倍数 $A_u =$ _____; ($r_{be} = 200 \Omega$)
5. 放大电路最大不失真输出正弦电压有效值约为 _____;
6. 要使放大电路不失真, 基极正弦电流的振幅应小于 _____;

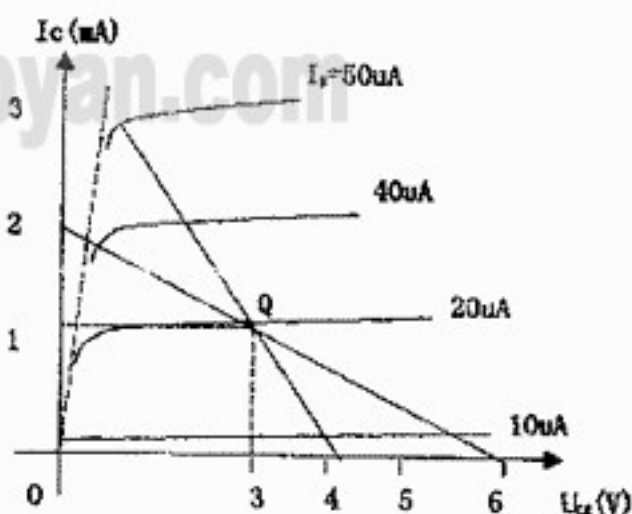


图3

六. 分析电路并回答问题

[15 分]

在图 4 所示的放大电路中, 设 A 为双极型集成运算放大器, 问:

1. 当 $U_i = 0$ 时, $U_o = ?$
2. 若输入为中频正弦交流信号, 则当 $U_i = 0.1V$ 时, $U_o \approx ?$ (允许按理想运放条件估算。)
3. 若电阻 R_1 开路, 电路是否仍能正常放大? 为什么?
4. 若实际运放需要考虑输入端平衡, 则电阻 R_1 应选多大? 此时电路的下限截止频率 $f_L = ?$ (电容 C_2 和运放输入电阻的影响可以忽略不计。)

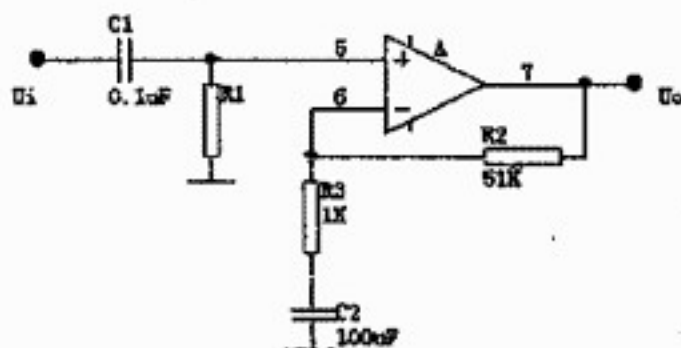


图 4

七. 分析并画图:

[15 分]

试分析图 5 所示电路的逻辑功能。画出状态转换图及在 CP 脉冲作用下的输出端 Q_1 , Q_2 的波形图。假设触发器初始状态 $Q_2 Q_1 = 00$ 。

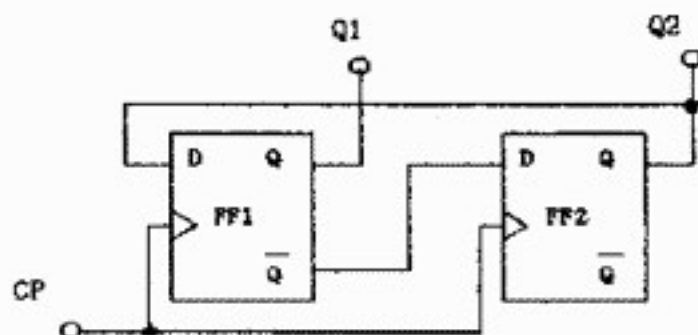


图 5

八. 分析并回答问题:

[15 分]

用卡诺图判断下列两组函数中 F 和 G 有何关系:

$$1. \quad \begin{aligned} F_1 &= A\bar{C} + B\bar{C} + AB \\ G_1 &= \bar{A}C + \bar{B}C + \bar{A}\bar{B} \end{aligned}$$

$$2. \quad \begin{aligned} F_2 &= AB + BC + AC \\ G_2 &= \bar{A}C + \bar{B}C + \bar{A}\bar{B} \end{aligned}$$

九. 证明题:

[15 分]

用基本公式和定理证明下列等式:

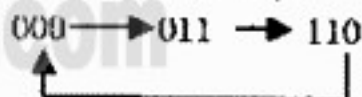
$$1. \quad A \oplus B \oplus C = A \odot B \odot C;$$

$$2. \quad \overline{AB + \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{B}} = \overline{A\bar{B} + ABC + A(B + A\bar{B})}.$$

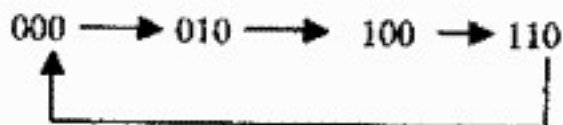
十. 设计题:

[15 分]

用主从 JK 触发器设计一个可控同步计数器, 当控制端 $X=1$ 时, 计数器的输出 Q_3, Q_2, Q_1 的状态转换为:



当控制端 $X=0$ 时, Q_3, Q_2, Q_1 的状态转换为:



画出所设计电路的逻辑图及状态转换图。