

中山大学

2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 913

科目名称: 电子技术 (数字和模拟)

考试时间: 2018 年 12 月 23 日 下午

考生须知
全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 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 (20 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 D. 前者反偏、后者正偏
2. 晶体管基本放大电路中, 常作为多级放大电路的中间级使用的是 ();
A. 共漏接法 B. 共集电极接法 C. 共基极接法 D. 共射级接法
3. 场效应管 (FET) 本质上是一个 ()
A. 电流控制电流源器件 B. 电流控制电压源器件
C. 电压控制电流源器件 D. 电压控制电压源器件
4. 以下关于负反馈对放大电路性能的影响的说法中, 哪一个是错误的 ();
A. 并联负反馈减小输入电阻
B. 引入交流负反馈可以稳定放大倍数
C. 引入交流负反馈可以展宽频带
D. 电压负反馈增大输出电阻
5. 放大电路在高频信号作用时放大倍数下降的原因是 ();
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
6. 为了避免 50Hz 电网电压的低频干扰进入放大器, 应选用_____滤波电路; 已知输入信号的频率为 10-12kHz, 为了防止干扰信号的混入, 应选用_____滤波电路 ();
A. 低通; 带通 B. 高通; 带阻
C. 低通; 带阻 D. 高通; 带通
7. 现有一个场效应管, 其输出特性曲线如图 1.1 所示, 那么, 它属于 () 场效应管;
A. N 沟道耗尽型 B. N 沟道增强型 C. P 沟道增强型 D. P 沟道耗尽型

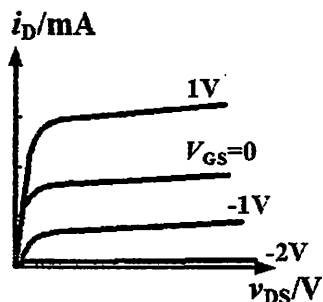


图 1.1

8. 对于以下比较器电路 (图 1.2), 当 $V_i = ()$ 时, 发光二极管正常发光。
 A. 6.5V B. 5.5V C. 12V

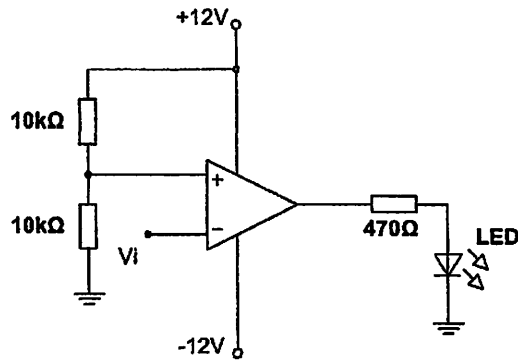


图 1.2

9. 采用以下电路制作测试用信号源, 频率最稳定的是 ()
 A. RC 正弦波振荡电路 B. LC 正弦波振荡电路
 C. 石英晶体正弦波振荡电路
10. 以下哪个不是开关电源的特点 ()
 A. 体积小、重量轻 B. 功率变换效率高 C. 输出纹波小 D. 功耗低

二、解答题 (65 分)

1. (10 分) 已知稳压管的稳压值 $U_z = 6V$, 稳定电流的最小值 $I_{zmin} = 5mA$ 。分别计算 U_i 为 10V、15V、35V 三种情况下输出电压 U_o 的值

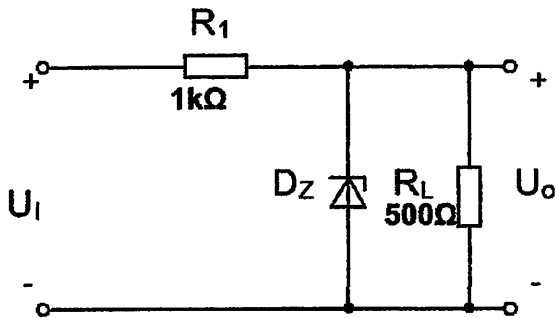


图 1.3

2. (15 分) 基本放大电路如图 1.4 所示, $\beta = 50$, $R_C = R_L = 4K\Omega$, $R_B = 400K\Omega$, $V_{CC} = 20.7V$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $r_{be} = 1k\Omega$

- (1) 估算静态工作点 I_{BQ} , I_{CQ} , U_{CEQ} ;
 (2) 画出交流等效电路并求 A_v , R_i , R_o ;

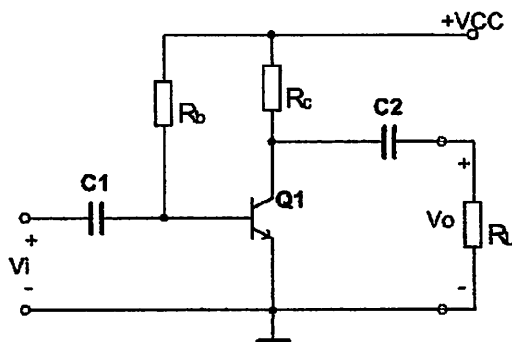


图 1.4

3. (15分) 已知某电路电压放大倍数

$$\dot{A}_u = \frac{-10jf}{(1+j\frac{f}{10})(1+j\frac{f}{10^5})}$$

试求解 A_{um} 、 f_L 、 f_H ，并画出波特图（包括幅频特性和相频特性）。

4. (10分) 求解图 1.5a 和 1.5b 所示电路的运算关系

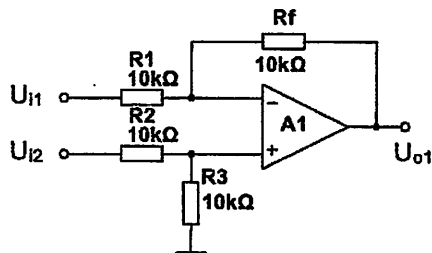


图 1.5a

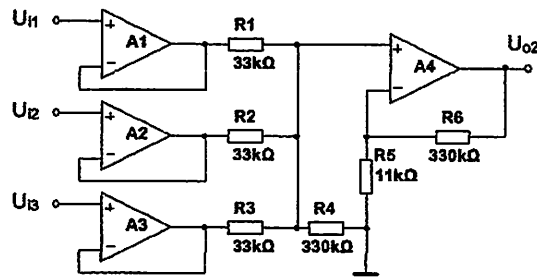


图 1.5b

5. (15分) 分析图 1.6a 电路所表示的功能，并定性地画出各部分输出电压的波形（作出 U_{o1} 和 U_{o2} 的波形），其中 U_i 波形如图 1.6b。

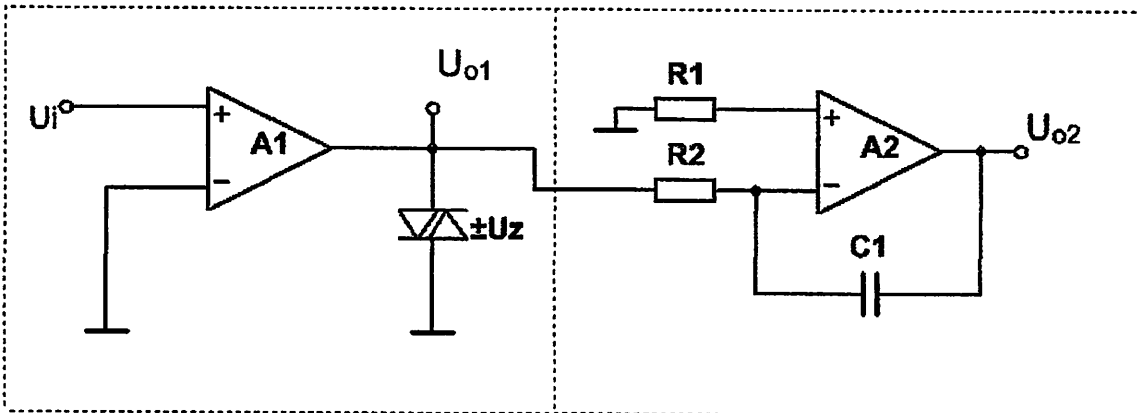


图 1.6a

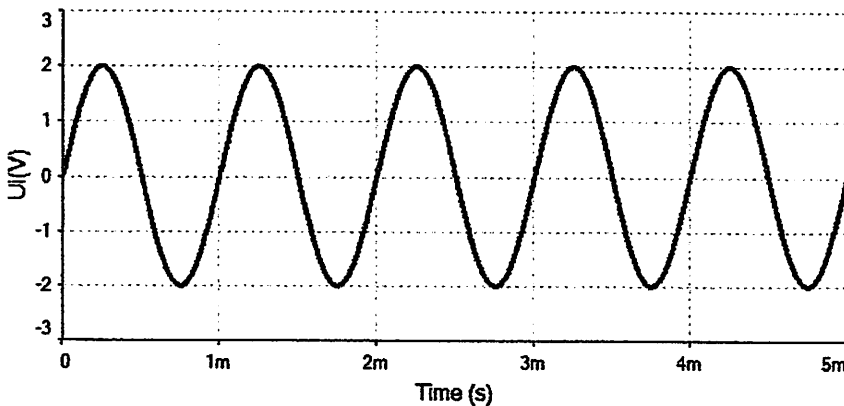


图 1.6b

第二部分 数字电子技术基础 (65分)

一、解答题 (65分)

1. (15分) 化简下面各式为最简与或式, 答题过程清晰, 方法不限

(1) $Y_1(ABC) = A\bar{B}C + \bar{A} + B + \bar{C}$ (5分)

(2) $Y_2(ABCD) = A\bar{B}CD + ABD + A\bar{C}D$ (5分)

(3) $Y_3(ABC) = \sum_m(3,4,5,6,7)$ (5分)

2. (15分) 在 CMOS 电路中有时采用下图所示的扩展功能用法, 试分析图 2.1a、2.1b、2.1c 的逻辑功能, 写出 $Y_1 \sim Y_3$ 的逻辑表达式。已知电源电压 $V_{DD}=10V$, 二极管正向导通电压为 $0.7V$

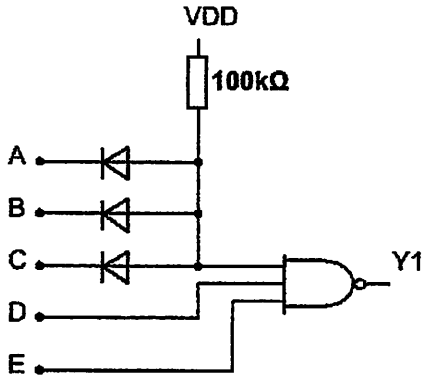


图 2.1a

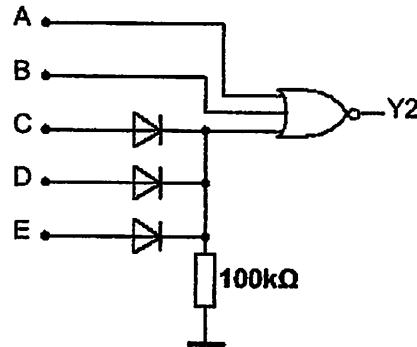


图 2.1b

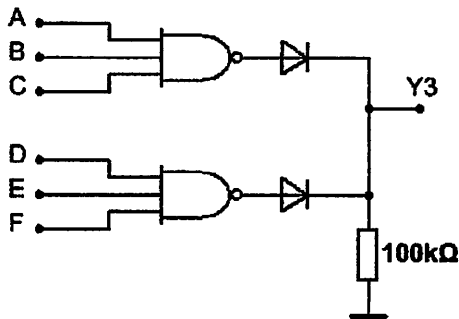


图 2.1c

3. (15分) 根据图 2.2 回答问题

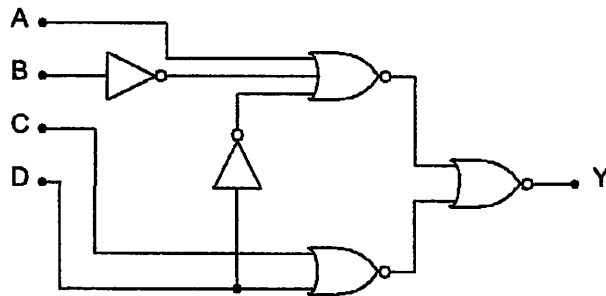


图 2.2

- (1) 该电路是组合逻辑电路还是时序逻辑电路, 为什么?
- (2) 这种电路有可能会出现竞争-冒险现象, 请简述竞争-冒险现象及其成因, 怎样解决 (列举两种解决方法)?
- (3) 请指出上述电路竞争冒险现象可能出现在什么时刻?

4. (10分) 已知 AD7910 模数转换器 (ADC) 是 10 位数模转换器, 由 AD7910 将输入的单极性模拟电压转换成二进制数字信号输出, 该信号的十进制值为

$$N_D = -\frac{u_i}{V_{ref}} \times 2^{10}$$

已知 $V_{Ref} = 10.24V$, 试求:

(1) 当输入电压为 3.8V 时, 其输出的十进制和二进制数值分别是多少? (已知十进制数与二进制数转换公式: 对于二进制数 $N_B = d_n d_{n-1} d_{n-2} \dots d_2 d_1 d_0$, 其十进制数的转换后的原码为 $N_D = \sum_{i=0}^n d_i \times 2^i$)

5. (10分) 已知 CMOS 上升沿触发的主从 J-K 触发器各输入端的电压波形如图 2.3 所示 (其中 Rd 为异步复位信号), 试画出 Q 端对应的波形。

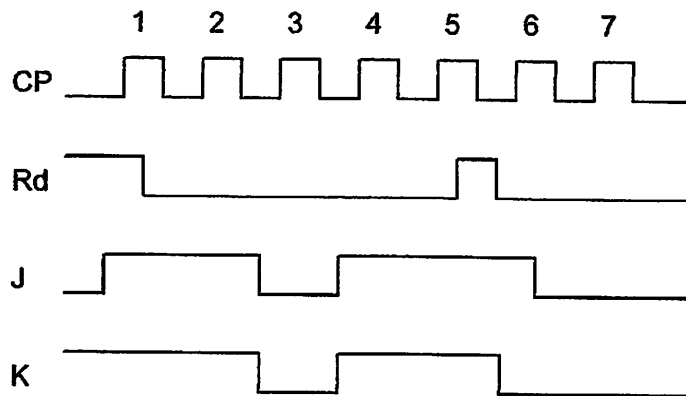


图 2.3