

# 中山大学

## 2018 年港澳台人士攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 612

科目名称: 电子技术 (数字和模拟)

考试时间: 4 月 15 日 上午

### 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 (80 分)

#### 一、选择题 (20 分)

- 1、在本征半导体中加入 ( ) 元素可形成 N 型半导体, 加入 ( ) 元素可形成 P 型半导体。  
A. 五价                      B. 四价                      C. 三价
- 2、二极管的电流方程为 ( )。  
A.  $I_s e^u$                       B.  $I_s e^{\frac{u}{U_T}}$                       C.  $I_s (e^{\frac{u}{U_T}} - 1)$
- 3、当晶体管工作在放大器时, 发射结电压和集电结电压应为 ( )。  
A. 前者反偏、后者反偏                      B. 前者正偏、后者反偏  
C. 前者正偏、后者正偏                      D. 前者反偏、后者正偏
- 4、差分放大器的差模信号是两个输入端信号的 ( ), 共模信号是两个输入端信号的 ( )。  
A. 差                      B. 和                      C. 平均值                      D. 均方根
- 5、为增大电压放大倍数, 集成运算放大器的中间级多采用 ( )。  
A. 共集放大电路                      B. 共射放大电路                      C. 共基放大电路
- 6、测试放大电路输出电压幅值与相位的变化, 可以得到它的频率响应, 条件是 ( )。  
A. 输入电压幅值不变, 改变频率                      B. 输入电压频率不变, 改变幅值  
C. 输入电压幅值和频率同时变化
- 7、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
- 8、为了避免 50Hz 电网电压的干扰进入放大器, 应选用 ( )。  
A. 低通滤波器                      B. 带通滤波器                      C. 高通滤波器                      D. 带阻滤波器
- 9、已知输入信号的频率为 10kHz~12kHz, 为了防止其它频率的干扰信号混入, 应选用 ( )。  
A. 低通滤波器                      B. 带通滤波器                      C. 高通滤波器                      D. 带阻滤波器
- 10、直流稳压电源中滤波电路的目的是 ( )。  
A. 将交流变为直流                      B. 将高频变为低频                      C. 将交直流混合量中的交流成分滤掉

考试完毕, 试题随答题纸一起交回。



二、解答题 (60 分)

1、(15 分) 图 1.1 所示, 该电路为常用的平衡电桥, 当  $R_5$  上没有电流经过时, 求该电路两端的等效电阻  $R_T$ 。

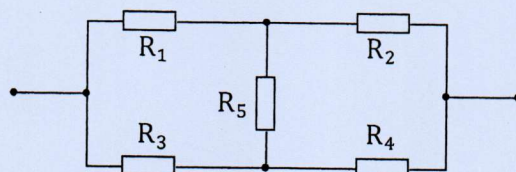


图 1.1

2、(15 分) 如图 1.2 所示电路, 设二极管是理想的, 正向导通电压可忽略不计。已知  $u_i = 10 \sin \omega t$  (V), 试说明输入电压  $u_i$  为多少时, 二极管导通? 输入电压  $u_i$  为多少时, 二极管截止? 并画出  $u_i$  与  $u_o$  的波形。

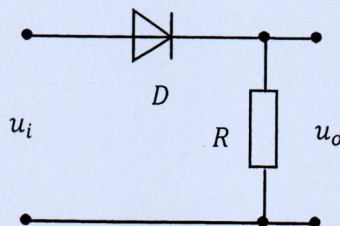


图 1.2

3、(20 分) 试求图 1.3 所示各电路输出电压与输入电压的运算关系, 假设各个运放均为理想的。

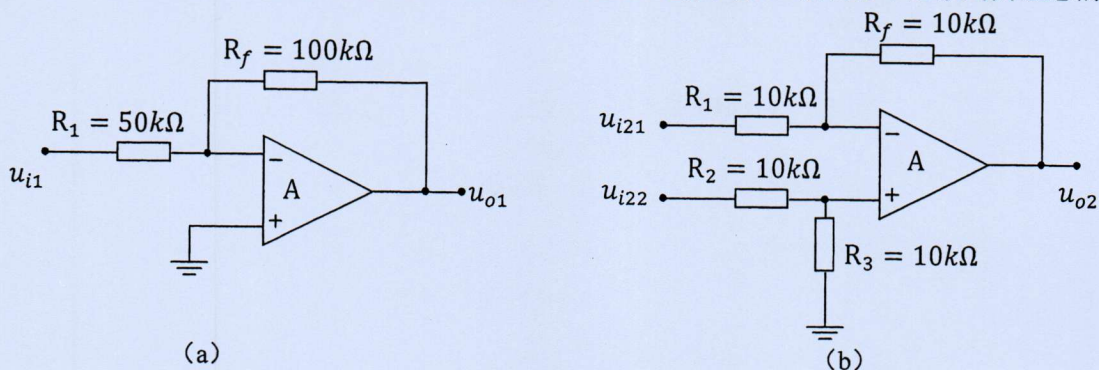


图 1.3



4、(10 分) 已知某放大电路的波特图如图 1.4 所示。

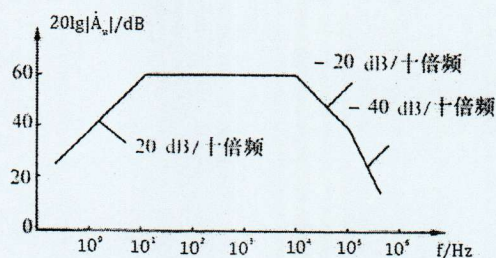


图 1.4

试求：

- (1) 电路的中频电压增益  $\dot{A}_{um}$  为多少 dB? 换算成放大倍数是多少倍? (4 分)
- (2) 电路的下限转折频率  $f_L$ ? 电路的上限转折频率  $f_H$ ? (6 分)

## 第二部分 数字电子技术基础 (70 分)

### 一、解答题 (70 分)

1、(15 分) 化简下面各式，答题过程清晰，方法不限

- (1)  $Y_1(ABC) = \overline{A}\overline{B}C + A\overline{B}C$  (5 分)
- (2)  $Y_2(ABC) = \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}$  (5 分)
- (3)  $Y_3(ABC) = \overline{A}\overline{B}(A + B)$  (5 分)

2、(20 分) 电压管  $D_1 \sim D_4$  组成下图 2.2 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; (8 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? (12 分)

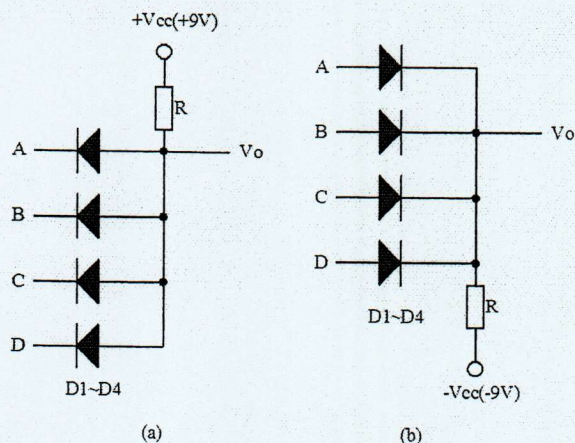


图 2.2



3、(15 分) 已知函数的逻辑如图 2.3 所示,

(1) 试求它的逻辑函数式, 并说明这个电路是一个什么电路。(9 分)

(2) 简述组合电路竞争冒险产生的原因, 若想消除竞争冒险现象, 可以采取什么方法? (消除方法列出 1 种即可) (6 分)

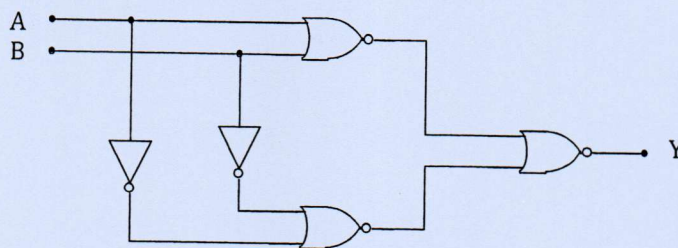


图 2.3

4、(20 分) 已知 AD7520 数模转换器是 10 位数码 CMOS 电流开关 R-2R 倒 T 形电阻网络数模转换器, 由 AD7520 数模转换器组成的单极性输出的 DAC 电路, 输出的模拟电压为

$$u_o = -\frac{V_{Ref}}{2^{10}} \times N_D。$$

已知  $V_{Ref} = 10.24V$ , 试求当输入原码为  $N_B = 01\ 0111\ 1100$  时, 其输出的模拟电压为多少? (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  $N_D = \sum_{i=0}^n d_i \times 2^i$ )