

# 电子科技大学

## 2002 年攻读硕士研究生入学考试试题

### 考试科目：数字电路与模拟电路

注：应届生必作第一、三、四、五、六、七题；在职生必作三、四、五、六题，（一、二）题中任选一题，第（七、八）题中任选一题；应届生作九、十、十一、十二题，在职生作九、十、十一题，（十二、十三）题中任选一题。

一、已知两数的二进制分别为  $A = +(1011)_2$ 、 $B = -(1101)_2$ ，试求：

(5 分)

1)  $(A+B)$  补

2)  $(A*B)$  补

二、设整数  $X$  的反码表示  $(X)_{\text{反}} = 1011$ ，试求将数值位扩展到 7 位时

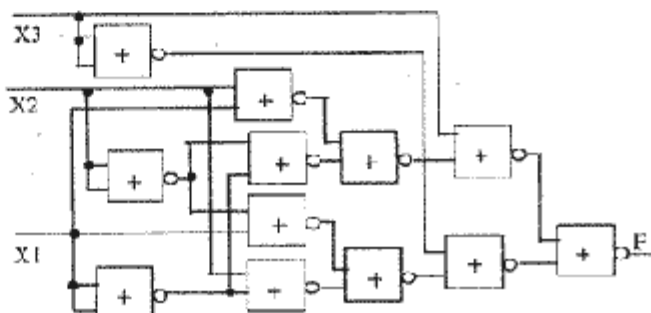
$X$  的补码及原码。(5 分)

三、解方程组，试求：满足方程组所有可能解的表达式 (10 分)

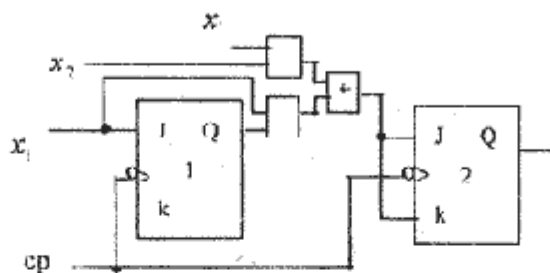
$$\begin{cases} X_1 X_2 = X_1 \oplus X_3 X_4 \\ X_1 + X_2 = X_1 \oplus X_2 X_4 \end{cases}$$

四、对于下述组合逻辑电路，试求函数  $F(x_3, x_2, x_1)$  的标准和之积式。

(10 分)



五. 对于下述同步时序逻辑电路, 试求: 状态转换表。(10 分)



六. 对于滑窗型序列检测器, X 端串行输入 0、1 序列, 当收到连续码组 0111 时, 输出为 1, 否则为 0。试求: Mealy 最简状态转换表。

(5 分)

七. 试用四位全加器设计, 实现二位 8421—BCD 码到七位二进制码的转换电路。(10 分)

八. 设计一同步二进制计数器, 当控制信号  $S = 0$  时做模  $M = 4$  的加法计数, 当  $S = 1$  时做模  $M = 3$  的加法计数。(10 分)



## 九、单选题(每小题 1 分, 共 10 分)

1. 图 1 所示曲线是( ) MOSFET 的输出特性曲线。

- A. N 沟道增强型 B. N 沟道耗尽型 C. P 沟道增强型 D. P 沟道耗尽型

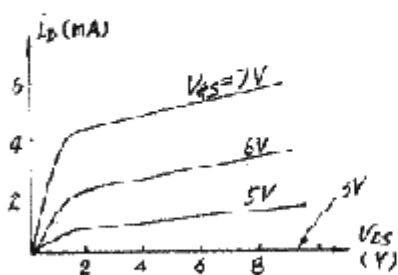


图 1

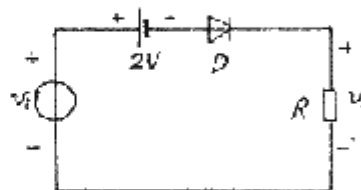
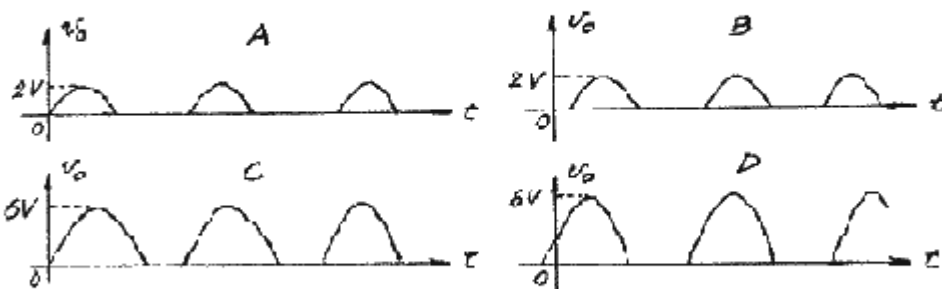


图 2

2. 晶体管(BJT 或 FET)的特性曲线不能用来( )。

- A. 分析放大器的频率特性 B. 判断晶体管质量的好坏  
C. 估算管子参数 D. 计算放大器的指标

3. 在图 2 所示的电路中, 假设二极管为理想开关,  $v_i$  是振幅为 4V 的正弦电压, 则输出电压



$v_o$  的波形为( )。

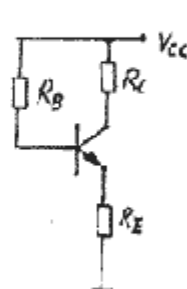
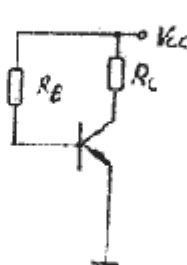
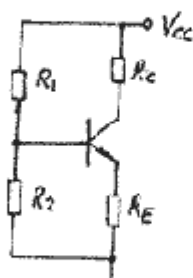
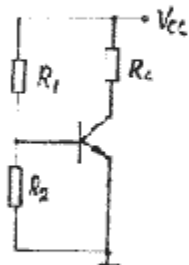
4. 在下面四种 BJT 放大偏置电路中, 电路( )的工作点稳定性最好。假设四个电路的工作点相同。

A

B

C

D



5. 两个放大器的端电压增益  $A_v$ 、负载电阻  $R_L$  和信号源都相同, 则( )。

- A. 输出电阻大的那个放大器的输出电压大
- B. 输出电阻小的那个放大器的输出电压大
- C. 输入电阻大的那个放大器输出电压大
- D. 输入电阻小的那个放大器输出电压大

6. 要求图 3 所示 OTL 功放输出最大功率, 则功放管  $T_1$  和  $T_2$  的最大集电极耗散功率  $P_{CM}$  不能小于( )W。

- A. 9
- B. 4.5
- C. 1.8
- D. 3.6

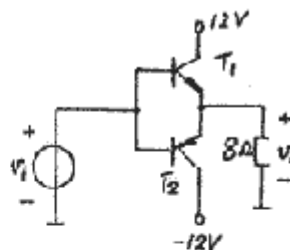


图 3

7. 放大器的输入为一频带信号。若要使该放大器输出信号不出现相频失真, 则放大器输出信号的各频率分量必须( )。

- A. 相移相同
- B. 相移为零
- C. 相移与频率成反比
- D. 相移与频率成正比

8. 图 4 所示反馈系统自激振荡的起振条件为( )。

- A.  $A(j\omega)B = -1$
- B.  $A(j\omega)B < -1$
- C.  $A(j\omega)B \leq -1$
- D.  $0 > A(j\omega)B > -1$

## 十、改错题(6 分)

图 6 所示 Si-BJT 放大电路有 6 处错误或不合理, 试分析指出并在图上改正。

要求: (1) 第一级工作点  $I_{C1}=1\text{mA}$  (2) 输出电压  $v_o$  仅为信号电压

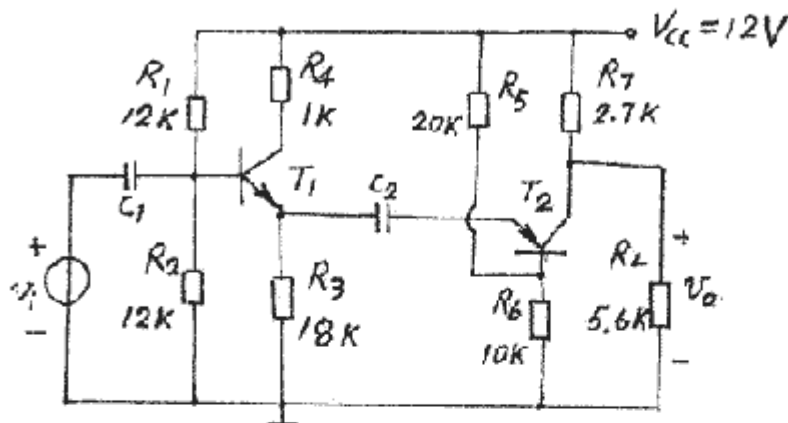


图 6

## 十一、计算题(3 题共 26 分)

1. (10 分) 图 7 是一个负反馈放大器的简化电路, 已知基本放大器的输入电阻  $R_i=2\text{k}\Omega$ , 输出电阻  $R_o=5\text{k}\Omega$ , 该基本放大器负载开路时的电压增益  $A_{vo}=-5 \times 10^3$ 。

(1) 判断反馈类型。

(2) 电路满足深负反馈条件。

估算此条件下的  $A_{vs}=v_o/v_s=?$

(3) 用 AB 网络法再求  $A_{vs}$

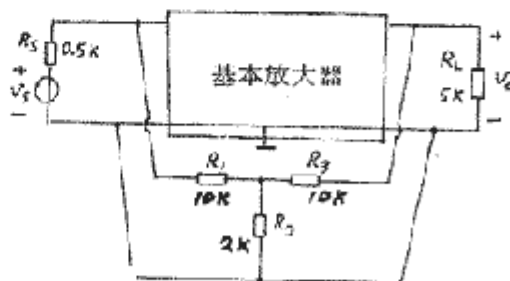


图 7

2. (8 分) 图 8 是 BJT 复合电压

跟随器。图中所有电容对交流短路。

(1) 画出放大路的交流通路和简化小信号模型(设  $T_1$  和  $T_2$  的  $r_{be}$  均相同, 且  $\beta \gg 1$ )

(2) 用所画的模型直接求电压增益  $\frac{v_o}{v_i}$  的表达式。

3. (8分) 由N沟道JFET组成的恒流源差放如图8所示。

已知: 配对管 $T_1$ 和 $T_2$ 的 $V_P = -4V$ ;  $I_{DSS} = 9mA$ ,  $r_{ds}$ 不计。放大器的工作点 $I_D = 1mA$ 。

(1) 画出 $T_2$ 的单边差模等效电路。

(2) 求差模电压增益 $A_{ud} = \frac{v_{od}}{v_{id}}$

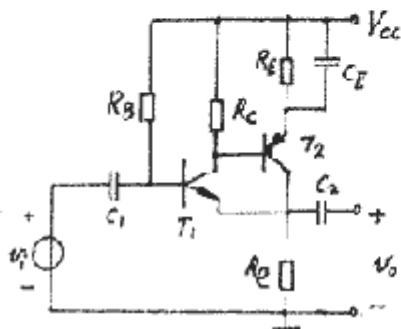


图8

图中电容C对交流短路。

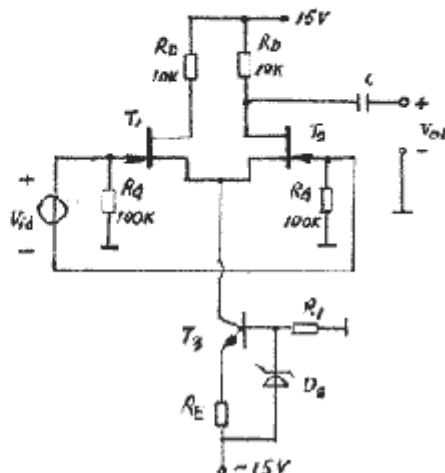


图9

## 十二、设计题(8分)

试用集成运放(数量不限)设计一个应用电路, 使输出电压 $v_o$ 与两个输入电压 $v_1$ 和 $v_2$ 满足下面的运算关系:

$$v_o(t) = 5 \int (v_2 - v_1) dt$$

## 十三、(8分)

画一个你熟悉的由模拟集成电路和分立元件晶体管共同构成的实用电路(完整电路), 分析其工作原理和设计方法。