



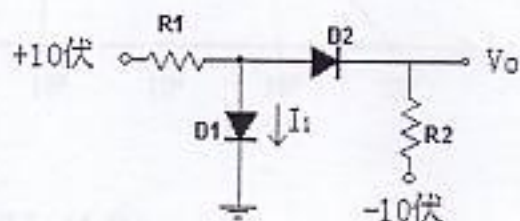
中国科学院 - 中国科学技术大学

2003 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

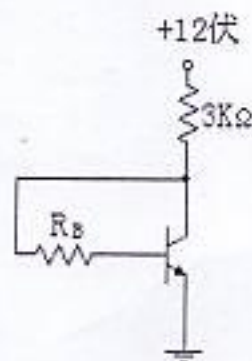
试题名称:

电子线路

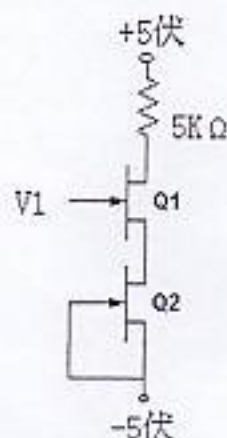
- 1 已知二极管的导通电压 $V_{D(on)}=0.7$ 伏, 求: (1) 若 $R_1=5K$, $R_2=10K$ 时, I_1 和 V_o 分别为多少? (2) 若 $R_1=10K$, $R_2=5K$ 时, 则 I_1 和 V_o 分别为多少? (12 分)



- 2 已知晶体管的 $\beta=100$, $V_{BE(on)}=0.7$ 伏, 求: (1) 若管子的饱和压降 $V_{CE(sat)}=1$ 伏, 为使该管工作在线性放大区, R_B 应取何范围值? (2) 若 $V_{CE(sat)}<0.7$ 伏, $R_B=12K\Omega$, 则此管会不会饱和? (12 分)



- 3 图示 N 沟道结型场效应管电路, 已知两管的夹断电压 $V_{PO1}=V_{PO2}=1.5$ 伏和 $I_{DSS1}=2mA$, $I_{DSS2}=1mA$, 若 $V_1 = -4$ 伏时, 求两管的静态工作点 (I_D , V_{DS} , V_{GS})。 (12 分)

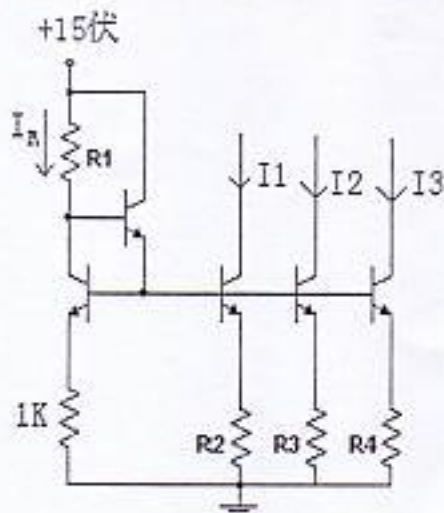


试题名称:

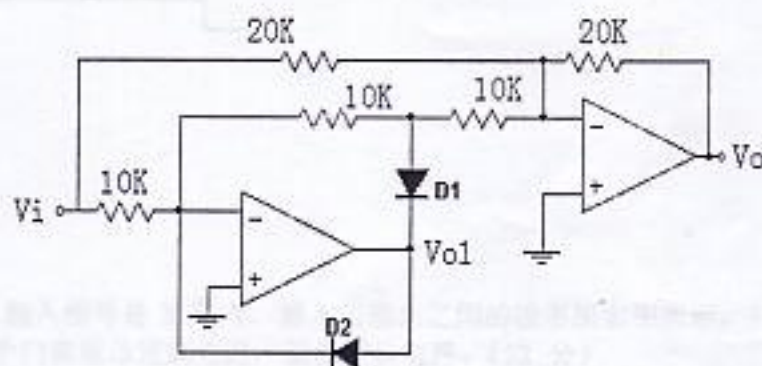
电子线路

共 4 页 第 1 页

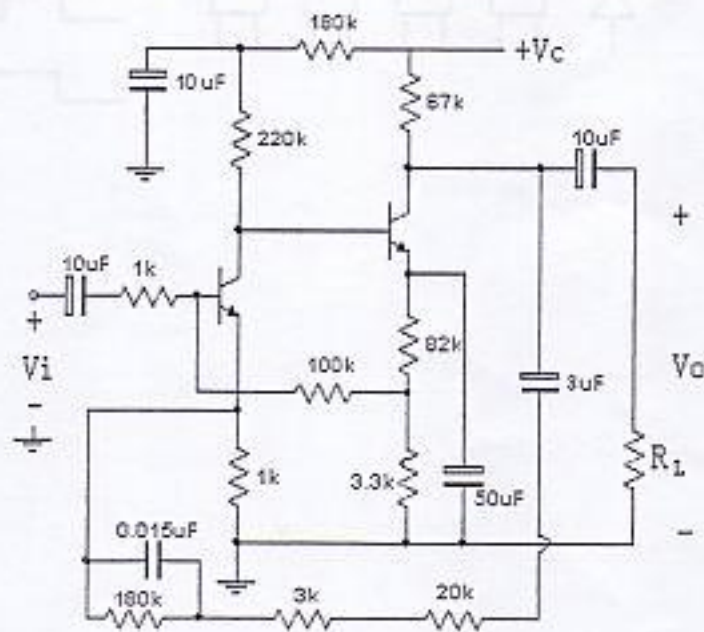
4 图示多路输出电流源电路中晶体管的 β 都远远大于 1, $V_{BE(on)} = 0.7$ 伏, $I_R = 1.5\text{mA}$, 若要求: $I_1 = 1.5\text{mA}$, $I_2 = 1\text{mA}$, $I_3 = 0.5\text{mA}$, 问电路中的 R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 各需取多大? (12 分)



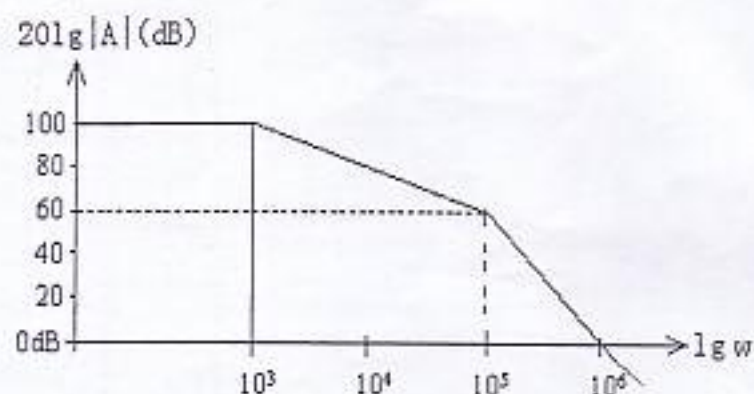
5 图示理想运放电路中的 D1、D2 均为理想二极管,若 $V_i = 2\sin\omega t$ (伏),分析该电路,并且画出 V_{o1} 和 V_o 的波形。(12分)



6 图示为某收录机中带低音提升的收音放大电路。(1) 指出电路中的交流反馈, 判断反馈极性和类型。(2) 估算深度负反馈条件下, 该放大电路在音频范围内 (60Hz~10KHz) 的电压增益 A_{VF} 的变化范围。(12分)



- 7 已知某放大器的开环电压增益函数的幅频特性如图所示。(1) 写出该电压增益函数的表达式 $A(s)$ 。(2) 给该放大器加纯电阻网络的电压负反馈, 若 $F_o=0.05$, 问此放大器能否稳定工作? 若要求有 $\gamma=45^\circ$ 的相位余量, 则 F_o 应取多少? (16 分)



- 8 寻址 $16K \times 8$ 位容量的 EPROM 需要多少根地址线? (5 分)

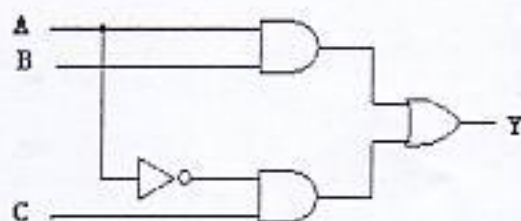
- 9 求 X 的二进制补码 (包括符号位在内取 8 位)。 (5 分)

$$X = (-10)_{10}$$

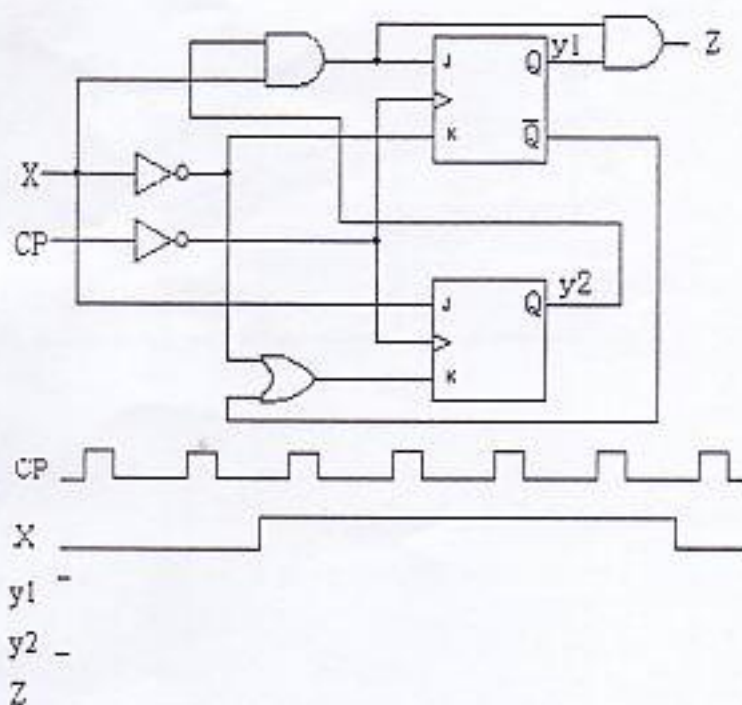
- 10 化简下列逻辑函数。(12 分)

$$Y = (A + B + C + D)E + HE + KE + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}\overline{G} + G$$

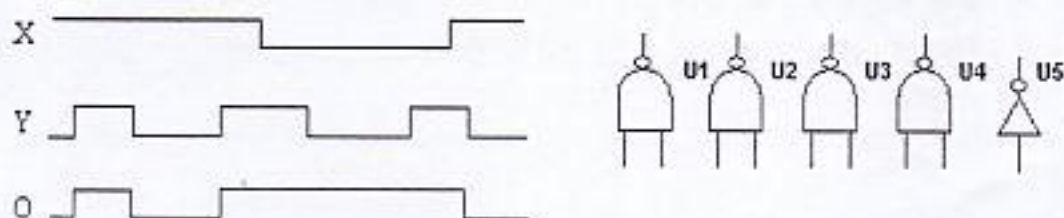
- 11 如图所示的电路是否存在竞争冒险现象, 如果存在, 给出消除竞争冒险的电路原理图。(12 分)



12 分析如图电路原理图，写出分析步骤，已知 y_1 的初始值为高电平， y_2 的初始值为低电平，画出 y_1 、 y_2 和 Z 的波形图。（16 分）



13 一个逻辑电路的输出信号是 O ，输入信号是 X 和 Y ，输入与输出之间的波形图如图所示，只有 5 个门 $U_1 \sim U_5$ 如图所示，用这 5 个门实现该逻辑电路，画出逻辑电路。（12 分）



中国科学院 & 中国科学技术大学
2003 年硕士学位研究生入学考试试题参考答案

试题名称: 电子线路

1. (1) 设两管取结处为 A,

对节点 A 列 KCL, 则 $V_A = 10 - \frac{20 - 0.7}{R_1 + R_2} R_1 = 3.17 \text{ V} \Rightarrow D_1 \text{ 导通}$

$$\Rightarrow V_A = 0.7 \text{ V} \Rightarrow V_1 = V_A - 0.7 = 0 \text{ V}$$

$$I_1 = \frac{10 - 0.7}{R_1} - \frac{10}{R_2} = 0.86 \text{ mA}$$

(2) $V_A = -2.87 \text{ V} \Rightarrow D_1 \text{ 截止} \therefore I_1 = 0$
 $V_1 = -3.57 \text{ V}$

2. (1) $12 \text{ V} - (I_C + I_B) \cdot 3 \text{ k} = V_{CE} = 1 \text{ V}$
 $= I_B R_B + V_{BE}$

$$\left. \begin{aligned} & I_B = \frac{V_{CE} - V_{BE}}{R_B} = \frac{1 - 0.7}{R_B} = \frac{0.3}{R_B} \\ & I_C + I_B = \frac{12 - V_{CE}}{3 \text{ k}} = \frac{12 - 1}{3 \text{ k}} \Rightarrow I_B = \frac{11}{3} \frac{1}{100} \\ & = 36 \mu\text{A} \end{aligned} \right\}$$

$$\therefore R_B > \frac{0.3}{I_B} = 8.3 \text{ k}\Omega$$

(2) $V_{CE}(\text{sat}) < 0.7 \text{ V}$

2) $V_{CB} = V_{CE} - V_{BE} > 0$ 二极管正偏, 管导通

3. Q_2 的 $V_{GS2} = 0 \therefore I_{D2} = I_{DSS2} = 1 \text{ mA}$

$$I_{D1} = I_{D2} = 1 \text{ mA}$$

$$\therefore I_{D1} = I_{DSS1} \left(1 - \frac{V_{GS1}}{V_{P01}} \right)^2 \quad \text{即 } 1 = 2 \left(1 - \frac{V_{GS1}}{1.5} \right)^2$$

$$\therefore V_{GS1} = \begin{cases} -0.42 \text{ V} & \checkmark \text{ 解} \\ -2.56 \text{ V} < -1.5 \text{ V} & \text{舍解} \end{cases}$$

$$V_{S1} = V_{D2} = V_1 - V_{GS1} = -4 - (-0.42) = -3.56 \text{ V}$$

$$\therefore V_{DS1} = 5 - 1 \text{ mA} \times 5 \text{ k} - (-3.56) = 3.56 \text{ V}$$

$$V_{DS2} = -3.56 - (-5) = 1.44 \text{ V}$$

4. $I_R = \frac{15 \text{ V} - 2 V_{BE}}{R_1 + 1 \text{ k}} = 1.5 \text{ mA} \rightarrow R_1 = 8.07 \text{ k}\Omega$

$$\therefore I_1 = I_R \quad \therefore R_2 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = \frac{15 \text{ V} - 2 V_{BE} - I_R R_1}{I_2} = 1.5 \text{ k}$$

$$R_4 = \frac{15 \text{ V} - 2 V_{BE} - I_R R_1}{I_3} = 3 \text{ k}\Omega$$

试题名称: 电子线路(中分)

共3页 第1页

中国科学院 & 中国科学技术大学

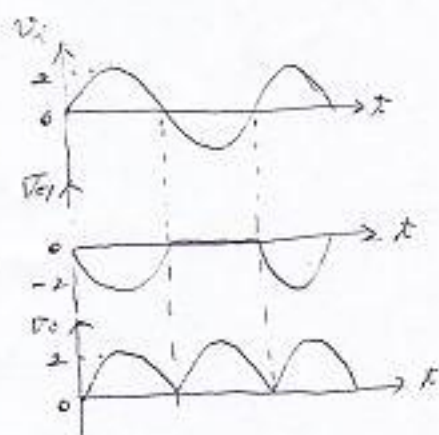
2003 年硕士学位研究生入学考试试题参考答案

试题名称:

5. 若 $V_{i1} > 0$ 则 D_2 导通 $\rightarrow V_{o1} = 0$ 此时 $V_{i2} < 0$
 D_1 截止

若 $V_{o1} < 0$ 则 D_2 截止
 D_1 导通 $\rightarrow V_{o1} = -V_{i2}$ 此时 $V_{i2} > 0$

则 $V_o = -V_{i2} - 2V_{o1} = \begin{cases} -V_{i2} + 2V_{i2} = V_{i2} & V_{i2} > 0 \\ -V_{i2} & V_{i2} < 0 \end{cases}$ 全波整流



6. (1) 电阻电容网络 (三元件交流时变网络). $20k, 3k$ 及 $0.015\mu F$ 并联 $1k$ 电阻电容网络是阻容型, 但传递类型: 电压串并联型.

(2) $A_{cf} = \frac{1}{F_c} = \frac{1k + 20k + 3k + 10k \parallel \frac{1}{\omega C}}{1k}$

其中 $\frac{1}{\omega C} = \frac{1}{\omega \times 0.015 \times 10^{-6}}$

当 $\omega = 2\pi \times 60$ 时, $\frac{1}{\omega C} = 177k, \dots$

$\therefore A_{cf} = \frac{24 + 10 \parallel 177}{1k} = 113$

当 $\omega = 2\pi \times 10^6$ 时, $\frac{1}{\omega C} = 1.06k$

$\therefore A_{cf} = \frac{24 + 1}{1k} = 25$

$\therefore A_{cf}$ 在 $25 \sim 113$ 之间变化.

7. (1) $A(\omega) = \frac{10^5}{(1 + \frac{\omega}{10^3})(1 + \frac{\omega}{10^5})^2}$

(2) 当 $F_0 = 0.05$ 时, $20 \lg \frac{1}{F_0} = 100 - 20 \lg \frac{\omega}{10^3} - 40 \lg \frac{\omega}{10^5} = 26 \text{ dB}$

求 ω $\omega_g = 3.72 \times 10^5 \text{ rad/sec}$

及 $\varphi(\omega_g) = -231.3^\circ$ \therefore 不能稳定.

试题名称:

共 3 页 第 2 页

中国科学院 & 中国科学技术大学

2003 年硕士学位研究生入学考试试题参考答案

若 $\phi = 45^\circ$ 的相位角, 由 $-45^\circ \times (\lg \frac{\omega}{10^2} + 2 \lg \frac{\omega}{10^4}) = -135^\circ$

求 ω $\omega = 2.15 \times 10^4 \text{ rad/sec}$

再由 $20 \lg \frac{1}{F_0} = 20 \lg [A(\omega)]$ 求得 $F_0 = 0.000215$

8. 14 根地址线

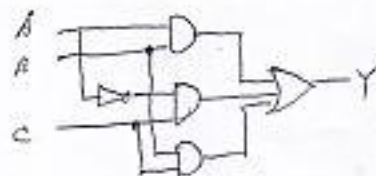
9. $(X)_{补} = 1110110$

10. $Y = E + HE + KE + \overline{A+B+C+D} + G = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D} + E + G$

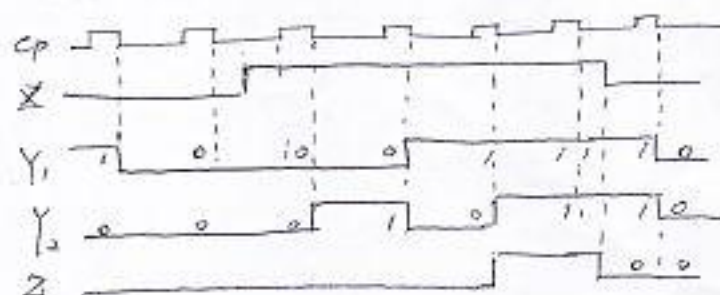
11. $Y = AB + \overline{A}C$ 存在冒险现象

	BC	00	01	11	10
A	0	1	1	1	1
1	1		1	1	1

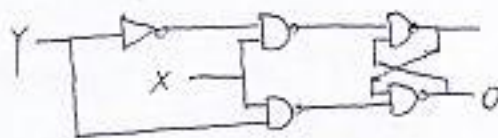
增加冗余项 $Y = AB + \overline{A}C + BC$



12. $J_1 = XY_2, K_1 = \overline{X}$
 $J_2 = X, K_2 = \overline{X} + \overline{Y}_1$
 $Z = XY_1Y_2$
 $Q^{n+1} = JQ^n + \overline{K}Q^n$



13.



$$\overline{A+B} = \overline{A} + \overline{B}$$