

## 西南交通大学 2006 年硕士研究生招生入学考试

## 试题名称：电子技术基础

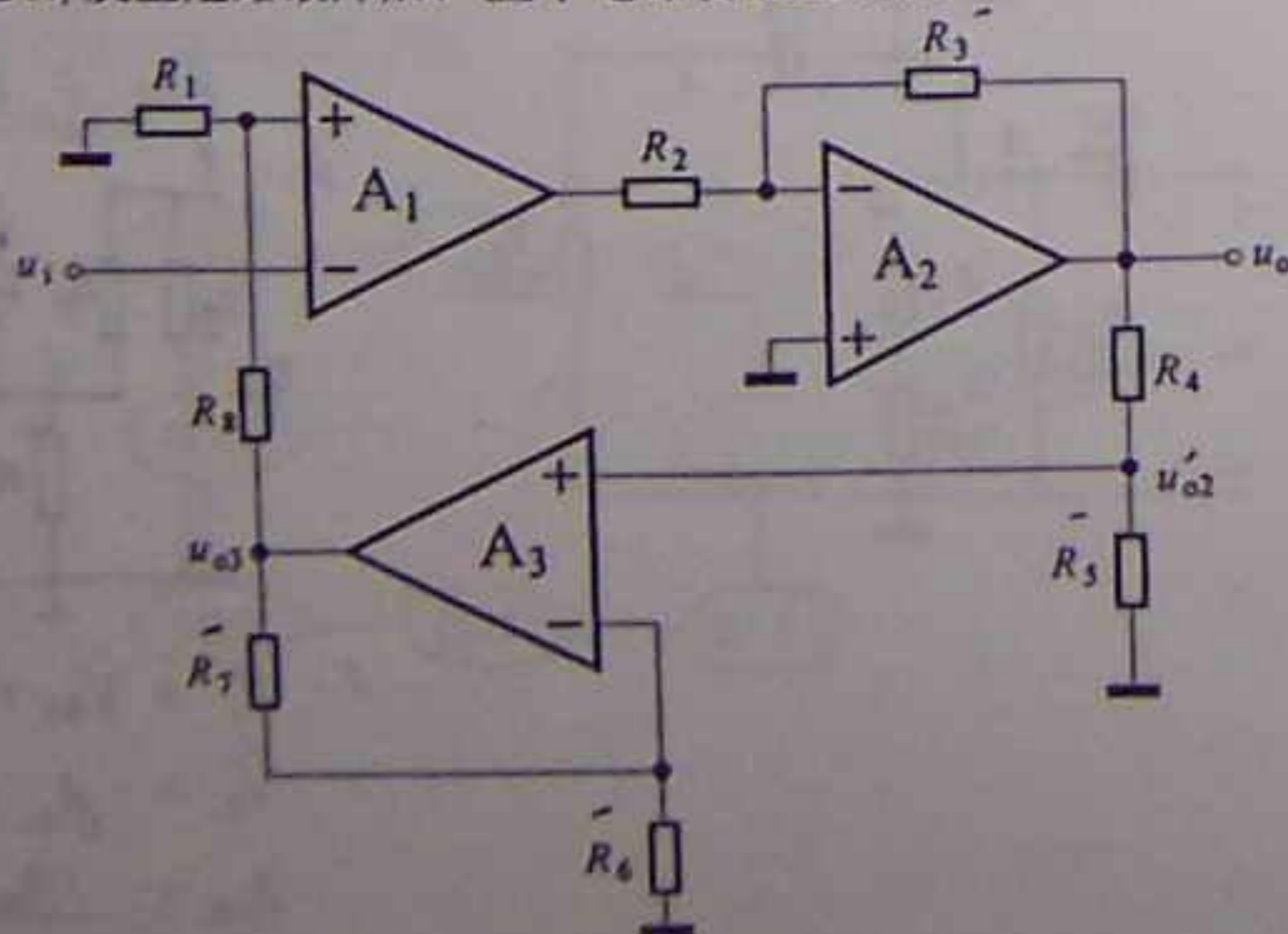
考试时间：2006 年 1 月

考生请注意：

1. 本试题共七题，共 6 页，第 7 页是试卷中用到的集成芯片功能表，满分 150 分，请考生认真检查；
2. 答题时，直接将答题内容写在考场提供的答题纸上，答在试卷上的内容无效；
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称；
4. 试卷不得拆开，否则遗失后果自负。

一、判断题，正确的在括号中画“√”，不正确的画“×”（共 20 分，每个 2 分）

1. 三态门的三种状态分别为：高电平、低电平、不高不低的电压。 (X) 升路
2. 因为逻辑表达式  $A+B+AB=A+B$  成立，所以  $AB=0$  成立。 (X)  $A+A$
3. 若两个函数具有不同的逻辑函数式，则两个逻辑函数必然不相等。 (X) 相同
4. 单稳态触发器的暂稳态维持时间与输入触发脉冲宽度不成正比。 ( )
5. 把一个 5 进制计数器与一个 10 进制计数器串联不能得到 15 进制计数器。 (X)
6. D 触发器的特性方程为  $Q^{n+1}=D$ ，与  $Q^n$  无关，所以它没有记忆功能。 (X)
7. 由集成运放  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  等元器件组成的负反馈放大电路如图所示。设  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  均为理想运放。试判断下列说法是否正确。
  - (1) 电阻  $R_3$  发生开路故障后，整个电路仍能正常放大。 (X)
  - (2) 电阻  $R_5$  发生短路故障后，整个电路仍能正常放大。 (X)
  - (3) 电阻  $R_6$  发生开路故障后，整个电路仍能正常放大。 (X)
  - (4) 电阻  $R_7$  发生短路故障后，整个电路仍能正常放大。 (X)





## 一、选择填空(共 69 分, 每空 3 分)

1. 十进制数 25 用 8421BCD 码表示为 B。

- A. 10101      B. 00100101      C. 100101      D. 11001

2. 某电视机水平-垂直扫描发生器需要一个分频器将  $31500\text{Hz}$  的脉冲转换为  $60\text{Hz}$  的脉冲, 欲构成此分频器至少需要 C 个触发器。

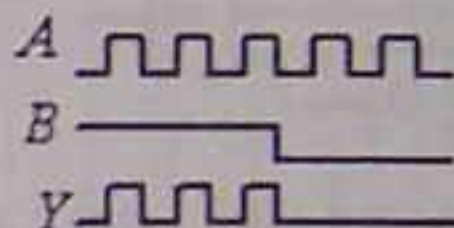
- A. 525      B. 60      C. 10      D. 31500

3. 选择 JK 触发器正确的特征方程式 C。

- A.  $Q^{n+1} = \bar{J} \bar{Q}^n + K Q^n$       B.  $Q^{n+1} = J Q^n + \bar{K} \bar{Q}^n$   
C.  $Q^{n+1} = J \bar{Q}^n + \bar{K} Q^n$       D.  $Q^{n+1} = \bar{J} Q^n + K \bar{Q}^n$

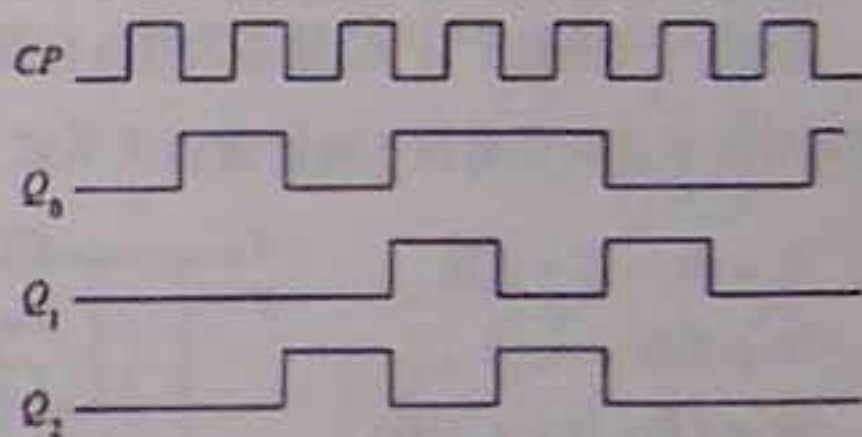
4.  $A$ 、 $B$  为逻辑门的两个端入端,  $Y$  为输出。 $A$ 、 $B$  和  $Y$  的波形如图所示, 则该门电路执行的是 A 逻辑操作。

- A. 与      B. 或  
C. 与非      D. 或非

5. 采用触发器组成电路, 要得到如图所示的输出波形, 需要使用 C 个触发器。

式表达

- A. 5      B. 4  
C. 3      D. 2

6. 将一个时间上连续变化的模拟量转换为时间上断续(离散)的模拟量的过程称为 A。

- A. 采样      B. 量化      C. 保持      D. 编码

7. 要构成容量为  $8\text{K} \times 8$  的 RAM, 需要 B 片容量为  $1\text{K} \times 4$  的 RAM。

- A. 8      B. 16      C. 32      D. 64

8. 数字万用表中将模拟量转换成数字量的 ADC 应选下述类型中的 A。

- A. 双积分型      B. 逐次逼近型      C. 并行比较型

9. 8 位 D/A 转换器当输入数字量只有最高位为高电平时输出电压为  $5.12\text{V}$ 。若只有最低位为高电平, 则输出电压为 C。

- A.  $10\text{mV}$       B.  $20\text{mV}$       C.  $40\text{mV}$       D.  $80\text{mV}$

10. 逻辑函数  $F = \bar{A}\bar{B} + \bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C$ , 写成最小项之和为  $F(A, B, C) = \sum m$  (D)。

- A. 2, 3, 4, 5      B. 2, 4, 5, 7      C. 2, 3, 5, 6      D. 2, 4, 5, 6



11. 用卡诺图化简法化简函数  $F(A, B, C) = \sum m(0, 1, 2, 5, 6)$ , 正确答案为 A。

A.  $F = \bar{A}\bar{C} + \bar{B}\bar{C} + \bar{B}C$

B.  $F = \bar{A}\bar{B} + AC + \bar{B}\bar{C}$

C.  $F = \bar{A}B + C$

D.  $F = \bar{A}\bar{B} + BC + \bar{B}\bar{C}$

12. 用卡诺图化简逻辑函数  $F(A, B, C, D) = \sum m(3, 6, 8, 9, 11, 12) + \sum d(0, 1, 2, 13, 15)$ ,

$\sum d$  为约束项之和, 其最简与或式的正确结果为  $A\bar{C} + \bar{B}D + \bar{A}C\bar{D}$

A.  $F = A\bar{C} + \bar{B}D + \bar{A}C\bar{D}$

B.  $F = A\bar{C} + \bar{B}D + BCD$

C.  $F = \bar{A}C + \bar{B}D + \bar{A}C\bar{D}$

D.  $F = A\bar{C} + \bar{B}D + BCD$

13. 逻辑函数  $F(A, B, C) = \sum m(1, 2, 3, 6)$ ,  $G(A, B, C) = \sum m(0, 2, 3, 4, 5)$ 。F 和 G 相与的结果为 D。

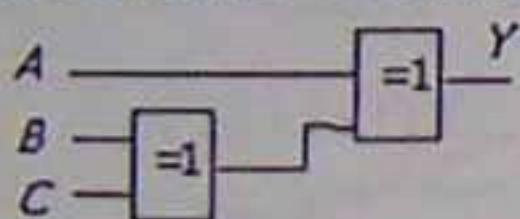
A.  $m_5 + m_6$

B.  $m_0 + m_1$

C.  $m_3 + m_4$

D.  $m_2 + m_3$

14. 分析图示电路的逻辑功能, 下列说法中正确的一项是 C。



A. 当输入不同时, 输出为“1”; 当输入相同时, 输出为“0”

B. 当输入不同时, 输出为“0”; 当输入相同时, 输出为“1”

C. 当输入有奇数个“1”时, 输出为“1”; 否则为“0”

D. 当输入有偶数个“1”时, 输出为“1”; 否则为“0”

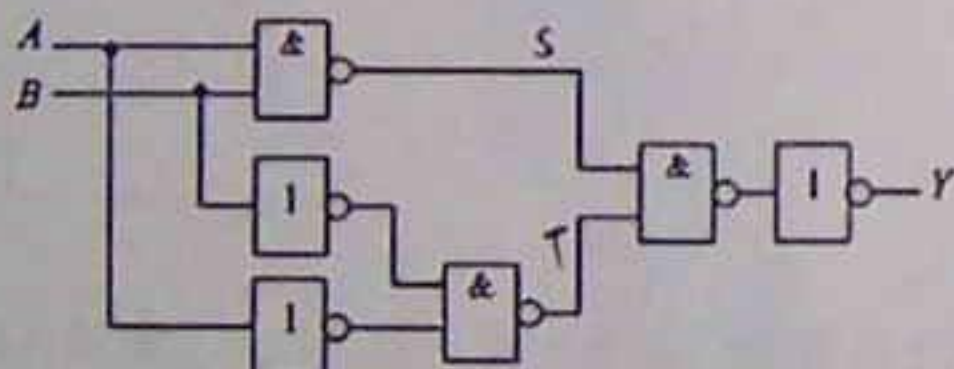
15. 选出与图示逻辑图对应正确的逻辑关系式 D。

A.  $Y = A + B + \bar{A}\bar{B}$

B.  $Y = AB + \bar{A}\bar{B}$

C.  $Y = (\bar{A} + B)(A + \bar{B})$

D.  $Y = \bar{A}B + A\bar{B}$



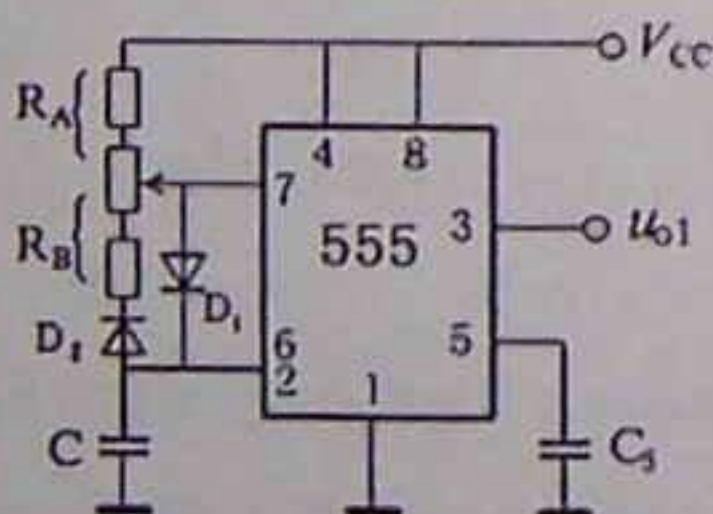
16. 555 定时器构成的多谐振荡器如图所示, 其振荡周期为 C。

A.  $0.5(2R_A + R_B)C$

B.  $0.7(2R_A + R_B)C$

C.  $0.7(R_A + 2R_B)C$

D.  $0.5(R_A + 2R_B)C$



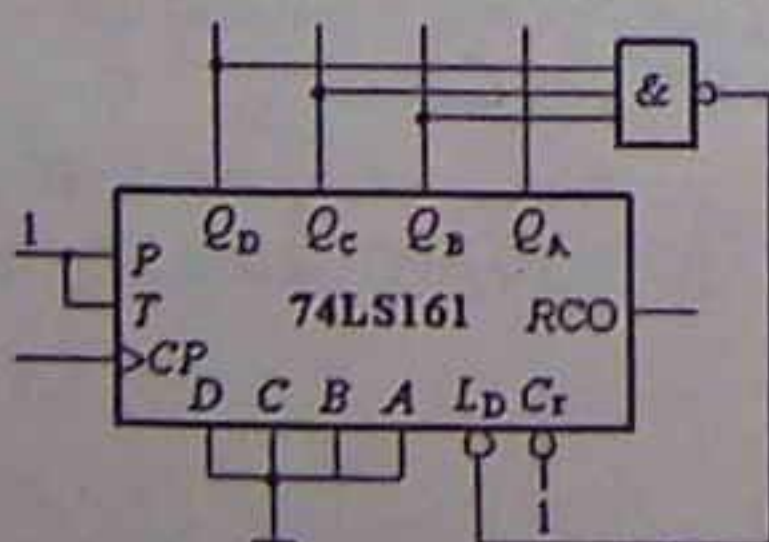
17. 采用集成中规模加法计数器 74LS161 构成的电路如图所示, 正确答案是: D。

A. 十五进制计数器

B. 十进制计数器

C. 十二进制计数器

D. 七进制计数器





18. 在共射、共基、共集三种基本放大电路组态中, 希望电路带负载能力强, 应选用 B; 希望从信号源索取电流小, 应选用 B; 希望既能放大电压, 又能放大电流, 应选用 A.

A. 共射组态,      B. 共集组态,      C. 共基组态

19. 已知某放大电路的电压放大倍数的复数表达式为:

$$\dot{A}_v = \frac{1000 \left( j \frac{f}{10} \right)}{\left( 1 + j \frac{f}{10} \right) \left( 1 + j \frac{f}{10^5} \right)} \quad (\text{式中 } f \text{ 的单位为 Hz})$$

该放大电路的中频增益为 C dB;

A. 1000      B. 100      C. 60      D. 30

在中频段, 输出电压与输入电压相位差为      度;

A. 270      B. 180      C. 90      D. 0

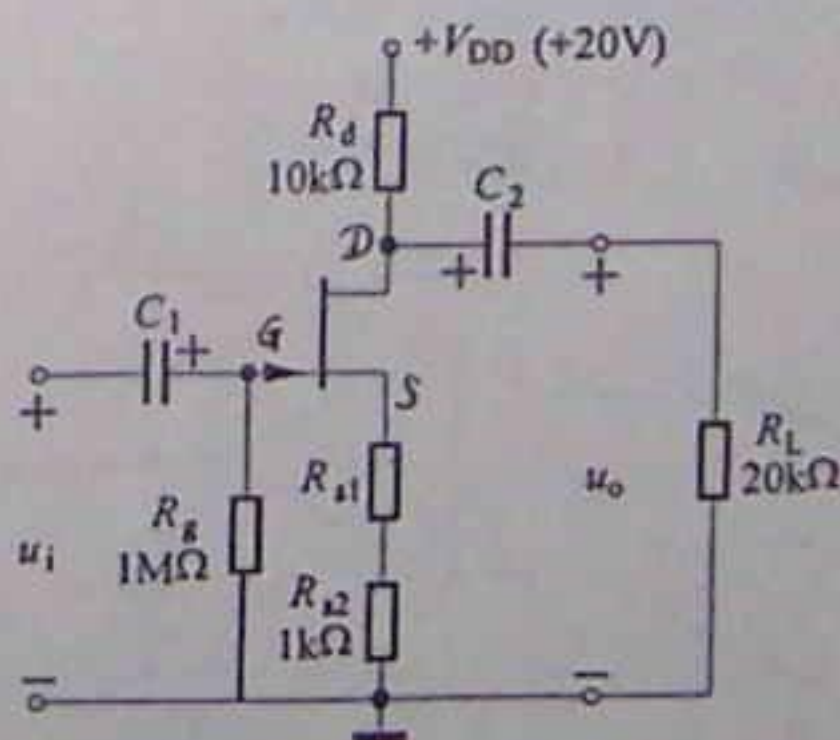
上限截止频率和下限截止频率分别为 D Hz.

A.  $10, 10^5$       B.  $10^5, 10^5$       C. 10, 10      D.  $10^5, 10$

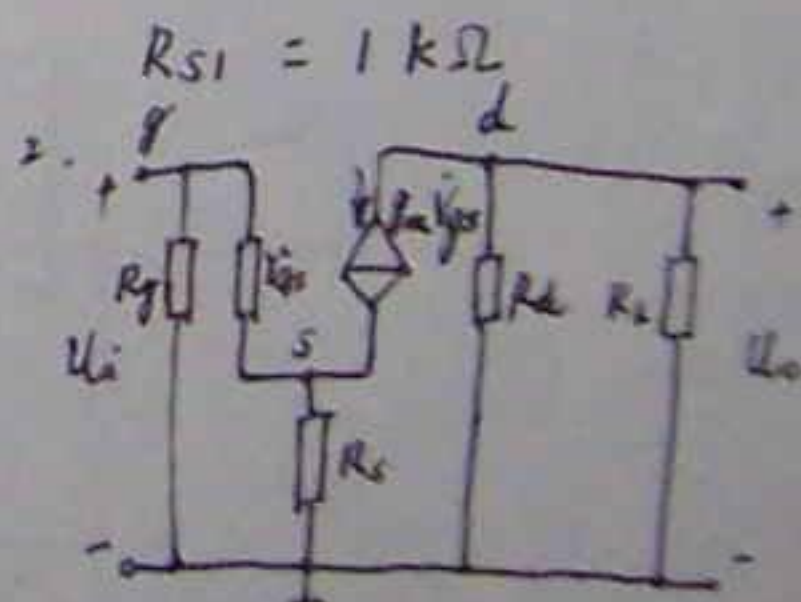
三、图示电路中场效应管的转移特性可表达为:  $I_D = I_{DSS} \left( 1 - \frac{U_{GS}}{U_{GS(off)}} \right)^2$ , 其中  $I_{DSS} = 4\text{mA}$ ,

$U_{GS(off)} = -4\text{V}$ , 电容对交流信号可视为短路, 忽略  $r_{DS}$ .

1. 要求静态电流  $I_{DQ} = 1\text{mA}$ , 求  $R_{S1}$  的值; (3分)
2. 画出微变等效电路图; (3分)
3.  $g_m = 1\text{ms}$ , 求电压放大倍数  $\dot{A}_v$ , 输入电阻  $R_i$ 、输出电阻  $R_o$ ; (5分)
4. 如果把一个容量足够大的电容与  $R_{S2}$  并联, 则  $|\dot{A}_v|$ 、 $R_i$  有何变化 (增大、减小、不变)? (4分)



$$1. U_{GS} = -2\text{V} \\ = -I_D (R_{S1} + R_{S2})$$



$$3. \dot{V}_o = \dot{V}_{GS} + g_m \dot{V}_{GS} \cdot R_S \\ \dot{V}_o = -g_m \dot{V}_{GS} \cdot (R_d \parallel R_L) \\ \dot{A}_u = \frac{-g_m \cdot (R_d \parallel R_L)}{1 + g_m R_S} = -3.33$$

$$R_i \approx R_1 \parallel R_2 = 1\text{M}\Omega$$

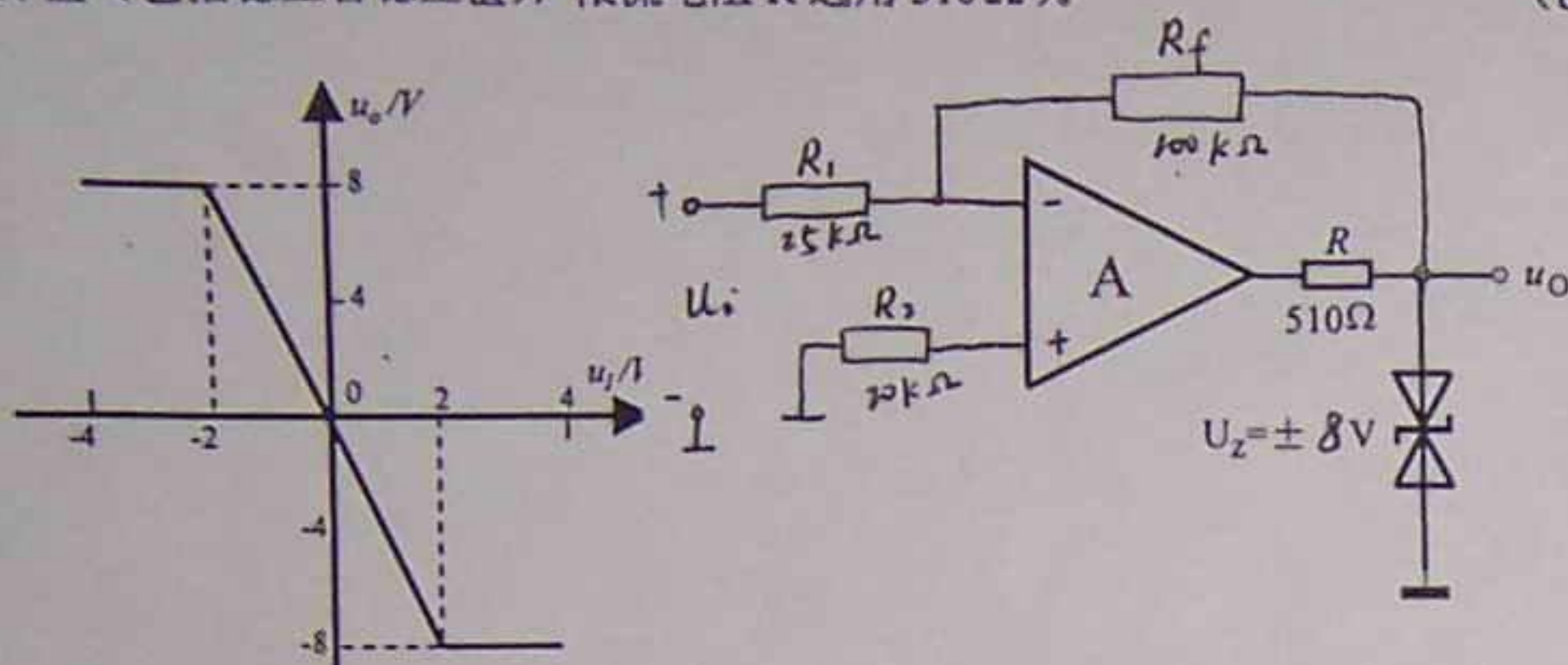
$$R_o \approx R_d = 10\text{k}\Omega$$

$$4. |\dot{A}_u| = 3.33, R_i \approx 1\text{M}\Omega$$



四、某放大电路的电压传输特性如图所示。问：反相比例放大

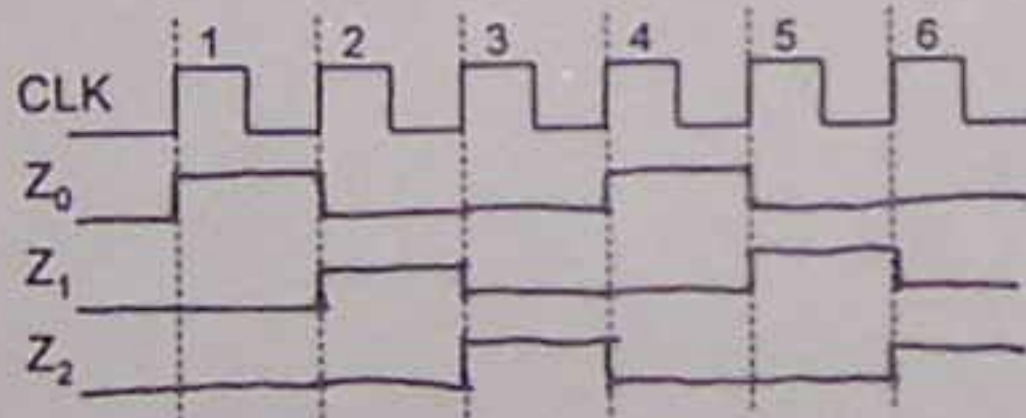
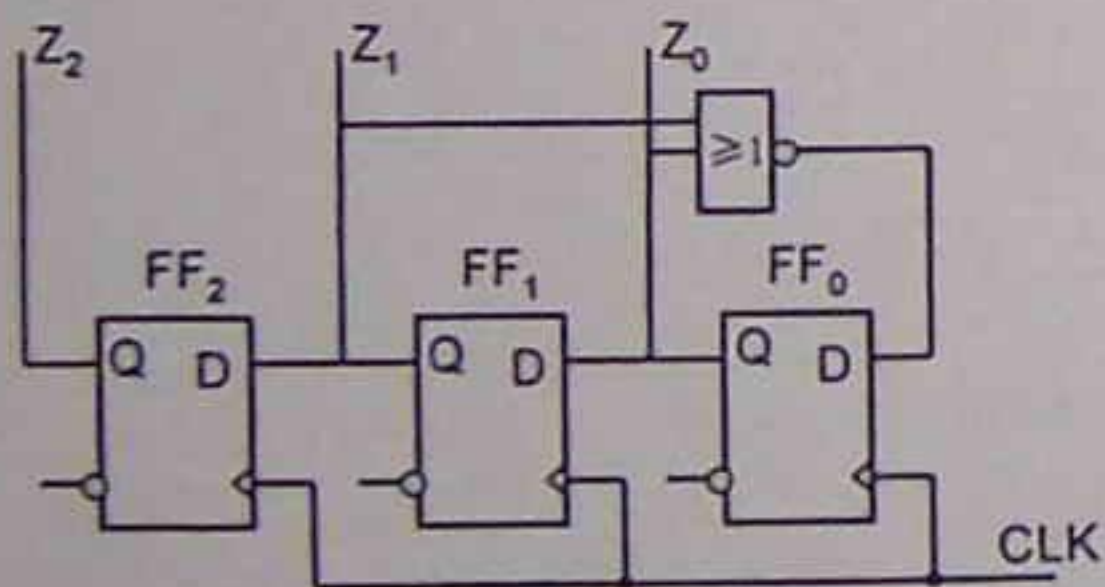
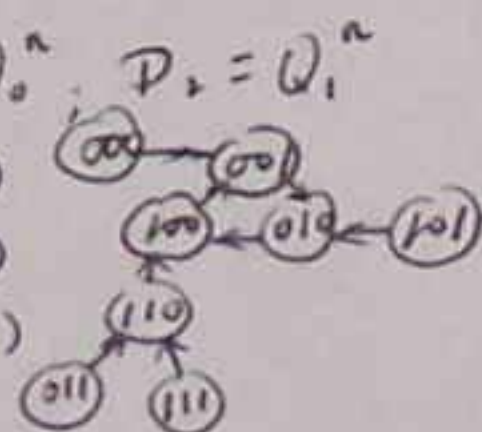
1. 该电路输出与输入电压间是何种运算关系？电压放大倍数是多大？ -4 (4分)
2. 为使输出电压波形不产生非线性失真，允许输入电压的幅值是多少？ 2V (2分)
3. 用一只理想集成运算放大器和必要的元件组成电路（如图），使其具有图示电压传输特性，可供使用的反馈电阻为  $100k\Omega$ 。请在答题纸上完成电路，并标明运算放大器的极性和元件值（包括稳压管稳压值），限流电阻  $R$  选用  $510\Omega$ 。 (8分)



五、电路如图所示。

输出:  $Z_0 = Q_0^n$ ,  $Z_1 = Q_1^n$ ,  $Z_2 = Q_2^n$ ;  $P_1 = Q_0^n$ ,  $P_2 = Q_1^n$

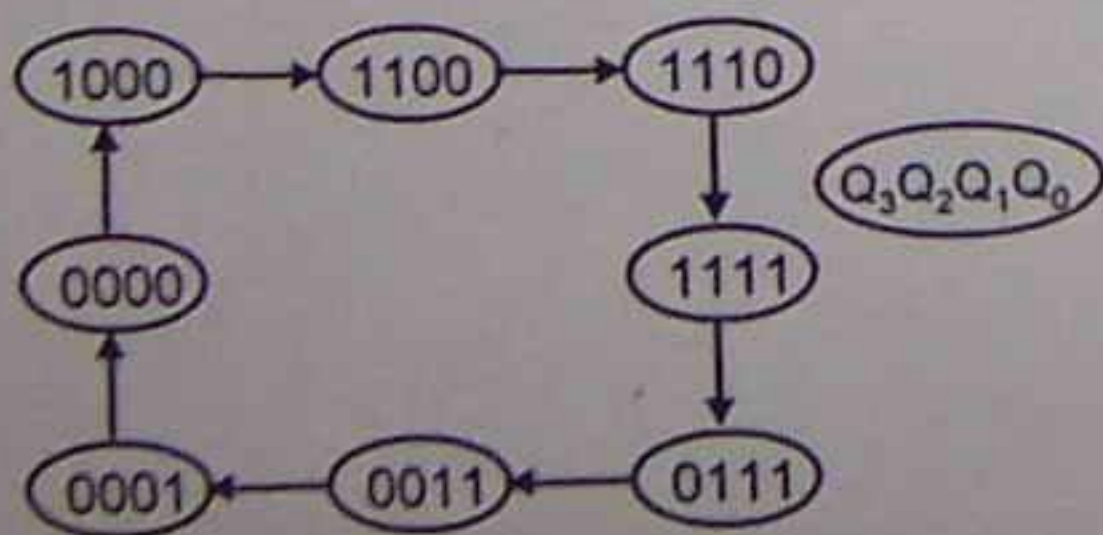
1. 写出电路的驱动（激励）方程；激励:  $P_0 = Q_0^n + Q_1^n = \overline{Q_0^n} \overline{Q_1^n}$ ; (3分)
2. 画电路的状态转换图（每个状态都要考虑）; (4分)
3. 画出在时钟脉冲 CLK 作用下电路的输出波形（初始状态为 000）。 (3分)



六、某时序逻辑电路的状态转换图如图所示，要求用 D 触发器设计一同步时序电路，实现该电路。

1. 写出每个触发器的驱动方程;
2. 并画出电路图。

(8分)  
(3分)



$$\begin{aligned} D_0 &= Q_1 Q_0 + Q_3 Q_2 Q_1 \\ D_1 &= Q_3 Q_0 + Q_2 Q_1 Q_0 \\ D_2 &= Q_3 Q_2 + Q_3 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0 \\ D_3 &= \bar{Q}_1 \bar{Q}_0 + Q_3 Q_2 \bar{Q}_0 \end{aligned}$$



七、设计一个 2 位二进制乘法电路。X<sub>1</sub>X<sub>0</sub> 是被乘数，Y<sub>1</sub>Y<sub>0</sub> 是乘数，P<sub>3</sub>P<sub>2</sub>P<sub>1</sub>P<sub>0</sub> 是 X、Y 的乘积。试选用下列 3 种方法之一实现该电路。

(11 分)

1. 用如图所示容量为 4×4 的 ROM 实现。请在答题纸上画出电路，标明 X<sub>1</sub>X<sub>0</sub>、Y<sub>1</sub>Y<sub>0</sub>、P<sub>3</sub>P<sub>2</sub>P<sub>1</sub>P<sub>0</sub> 的联接，并列 ROM 每个单元的内容。



地 址	A <sub>3</sub>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	A <sub>2</sub>		0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
	A <sub>1</sub>		0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	A <sub>0</sub>		0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
内 容	D <sub>3</sub>																	
	D <sub>2</sub>																	
	D <sub>1</sub>																	
	D <sub>0</sub>																	

2. 用如图所示 PAL 实现，请在图中需要联接处标“X”。



$$\begin{aligned}
 P_0 &= x_0 y_0 \\
 P_1 &= x_1 \bar{y}_1 y_0 + x_1 \bar{x}_0 x_0 + \bar{x}_1 x_0 y_1 \\
 P_2 &= x_1 \bar{x}_0 y_1 + x_0 y_1 \bar{y}_0 \\
 P_3 &= x_1 x_0 y_1 y_0
 \end{aligned}$$

3. 除上述两种方法之外的任何方法，请写明设计步骤，并画出电路图。



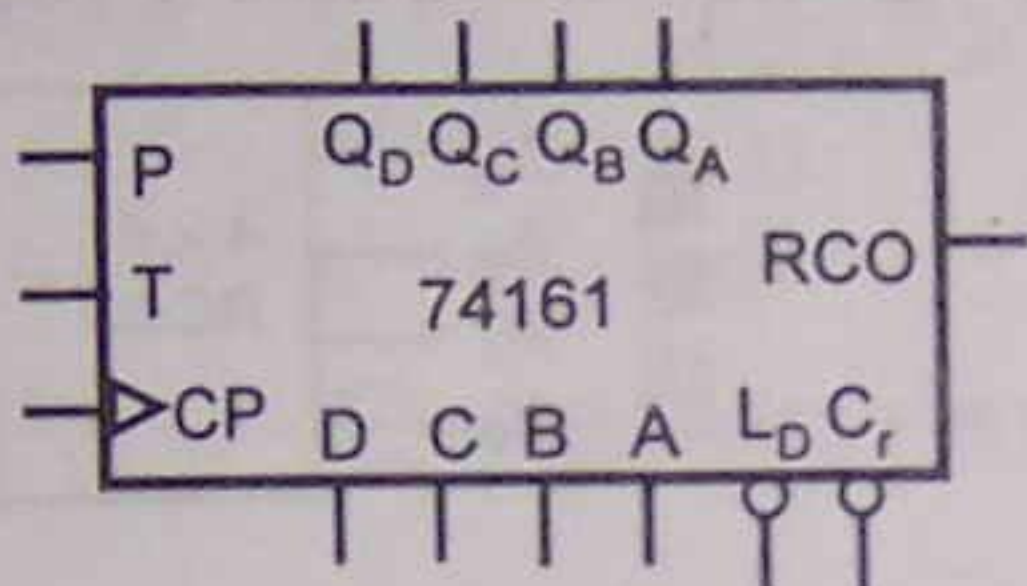
附:

# 同步 4 位二进制计数器 74161 的符号和功能表

功能表:

CP	$C_r$	P	T	$L_D$	功能
X	0	X	X	X	清零
X	1	0	1	1	保持
X	1	X	0	1	保持
$\uparrow$	1	1	1	0	置数
$\uparrow$	1	1	1	1	计数

符号:



其中输出  $Q_D$  是最高位, 输入  $D$  是最高位,  $RCO$  是进位信号, 74161 只当  $Q_D Q_C Q_B Q_A = 1111$  时,  $RCO = 1$ 。

## 555 定时器内部电路图

