

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码：411 科目分号：0102
科目名称：电子技术（含模拟数字部分）

模拟电子技术试题（共 75 分）

一. (15分)

1. 已知图 1-1 所示电路中，稳压管的稳压值 $\pm U_Z = \pm 6V$ ，求比较器的阈值电压 U_T ，并画出电压传输特性曲线。

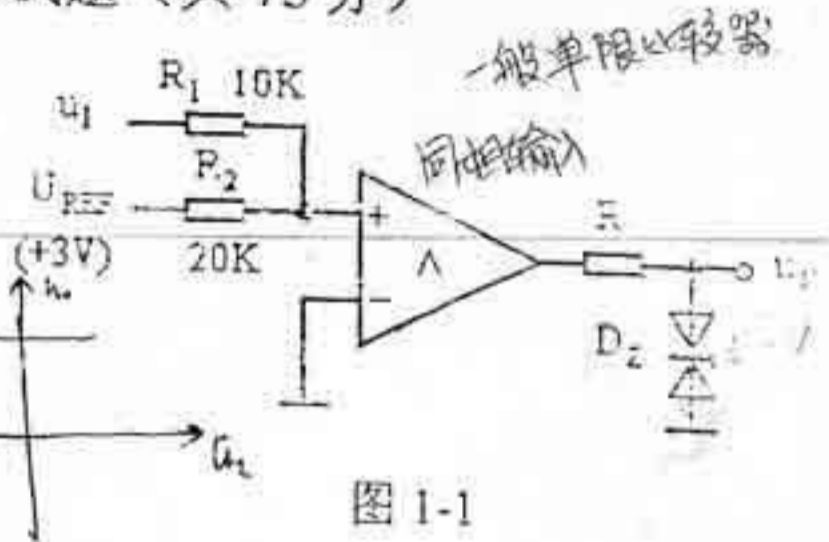
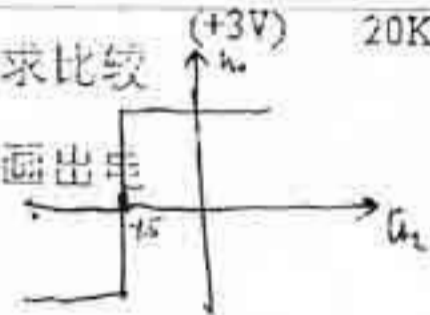
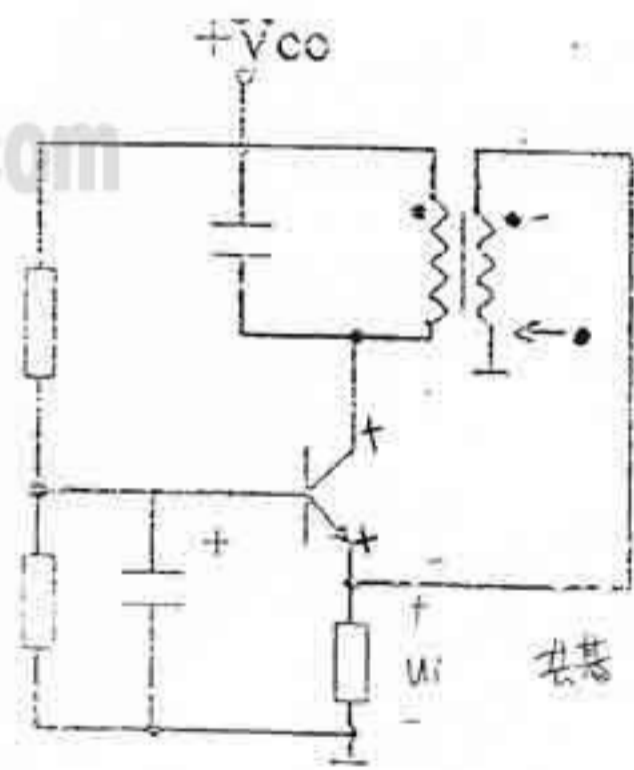


图 1-1

$\frac{U_1}{10k} + \frac{3}{20k} = 0$
 $\therefore U_T = -1.5V$
 $U_1 > -1.5V, 输出 +6V$
 $U_1 < -1.5V, 输出 -6V$



2. 试判断图 1-2 所示正弦波振荡器能否振荡。若能，打“√”；若不能，打“X”，并说明电路应如何修改才能产生振荡。



X 图 1-2

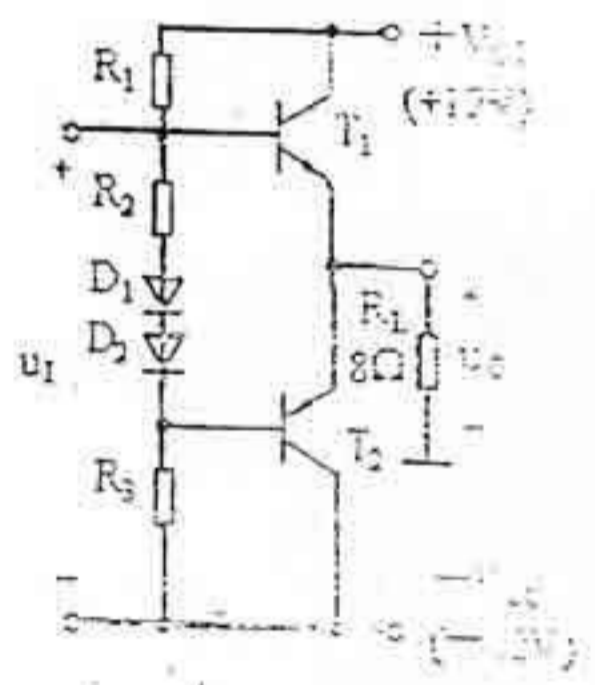


图 1-3

3. OCL 功放电路如图 1-3 所示，设晶体管 T_1 、 T_2 的特性完全对称，且饱和压降 $|U_{CES}| = 2V$ 。若输出波形发生交越失真，应调整电阻 R_2 ，设 u_1 为正弦波电压，则电路最大不失真输出功率为 $\frac{(12-2)^2}{8}$ ，每

琦

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码: 411 科目分号: 0102
科目名称: 电子技术(含模拟数字部分)

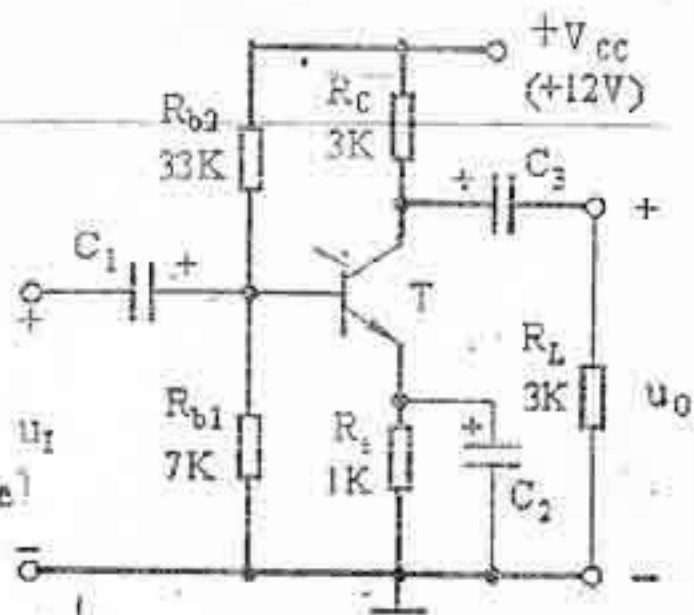
只晶体管承受的最大管压降为 22V。

二. (15分) 在图 2 所示单管放大电路中,

已知晶体管的 $\beta=50, U_{BE}=0.6V,$

$r_{bb}=300\Omega, U_{CES}=0.3V,$ 电容 $C_1 \sim C_3$

对交流可视为短路。 $V_{ce} = 2.1V$

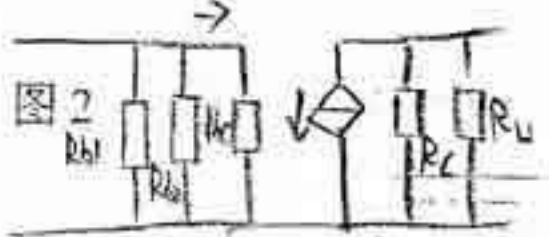


1. 求静态工作点。 $I_{ce} = \frac{U_{be} - U_{BE}}{R_e} = 1.5mA$
 $I_{be} = \frac{I_{ce}}{\beta} = 0.03mA$
2. 画出简化的 h 参数微变等效电路。

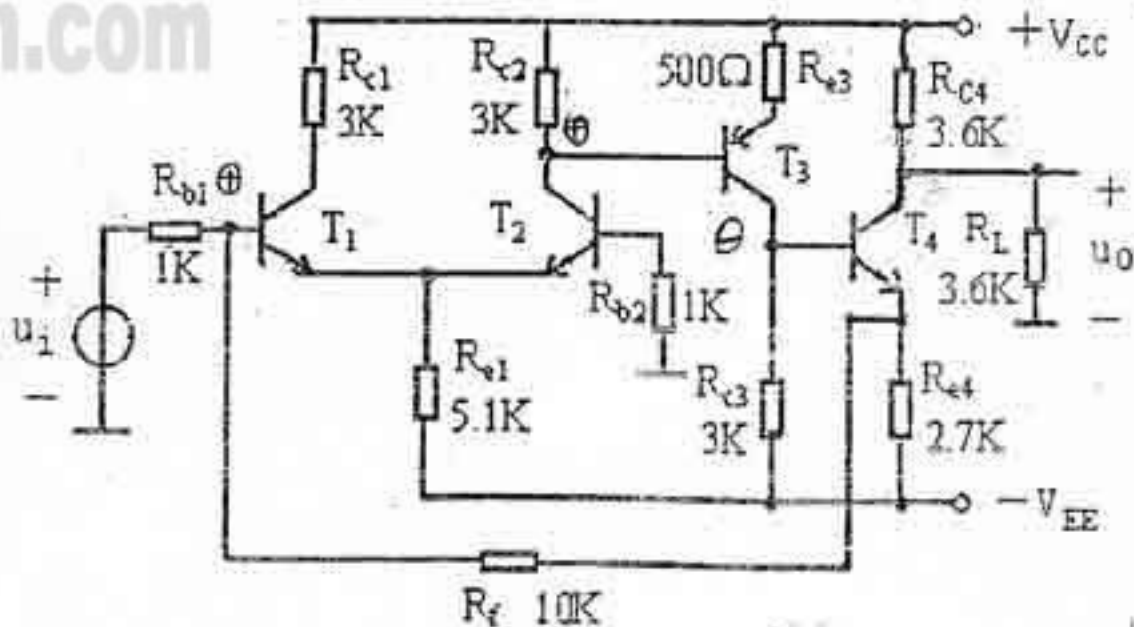
3. 计算 A_v, R_i 和 R_o 。

$\min\{20R_L, \dots\}$

4. 求最大不失真输出电压幅度(峰值)。



三. (15分) 反馈放大电路如图 3 所示。



$A_v = -\frac{\beta R_L}{r_{be}} = -62.5$

$r_{be} = r_{bb} + (1+\beta)\frac{26}{I_{ce}}$

$= 1184\Omega$

$= 1.2K\Omega$

$R_i = R_{b1} // R_{b2} // r_{be}$

$= 0.95K$

$R_o = R_{c4} = 3.6K$

$\min\{5.7, \dots\}$

图 3

1. 试指出级间总体反馈支路, 说明反馈极性及其反馈组态。

2. 若电路满足深度负反馈条件, 试求反馈系数 F , 并估算电压放大倍数。

$F = \frac{I_e}{I_o} = \frac{R_{e4}}{R_f + R_{e4}} = \frac{3.6}{10 + 3.6} \approx 0.21$

$A_{u1} = \frac{U_o}{U_i} = \frac{-I_o R_L}{I_i r_{be1}} = \dots$

~~$I_o = -\frac{R_{e4}}{R_{e4} + R_f} I_i$~~

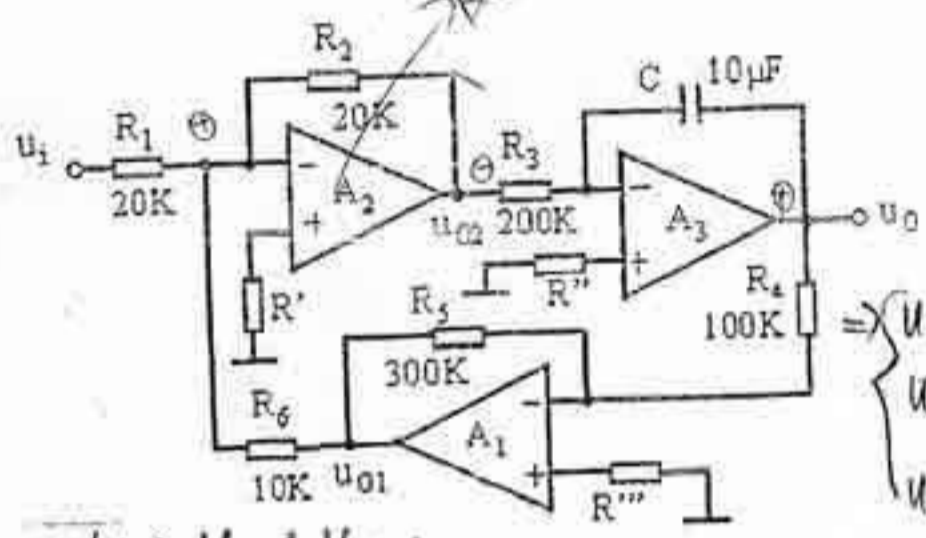
$= -\frac{1}{F} \frac{R_L}{R_{b1}}$

$= \frac{1}{0.21} \frac{3.6}{1} = 8.5$

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 411 科目分号： 0102
科目名称： 电子技术（含模拟数字部分）

四. (15分) 图4所示为一运算放大器电路。试写出输出电压 u_o 与输入电压 u_i 之间关系的表达式。



$$u_{o2} = -\left(\frac{R_2}{R_1} u_{i2} + \frac{R_2}{R_6} u_{o1}\right)$$
$$u_o = -\frac{1}{R_3 C} \int u_{o2} dt + u_{o1}(0)$$
$$u_{o1} = -\frac{R_5}{R_4} u_o$$
$$\begin{cases} u_{o2} = -u_{i2} - 2u_{o1} \\ u_o = -\frac{1}{2} \int u_{o2} dt + u_{o1}(0) \\ u_{o1} = -3u_o \end{cases}$$

$$u_{o1} = -\frac{1}{2} \int (-u_{i2} + 6u_o) dt + u_{o1}(0)$$

图4

五. (15分) 三端集成稳压器 W7812 组成如图5所示电路。已知 W7812 的1为输入端，2为公共端，3为输出端， $I_{omax}=1.5A$ ， $U_o=12V$ ，稳压管 D_z 的稳压值 $U_z=6V$ ， $I_{zmax}=50mA$ ， $I_{zmin}=5mA$ ，电网电压波动 $\pm 10\%$ 。

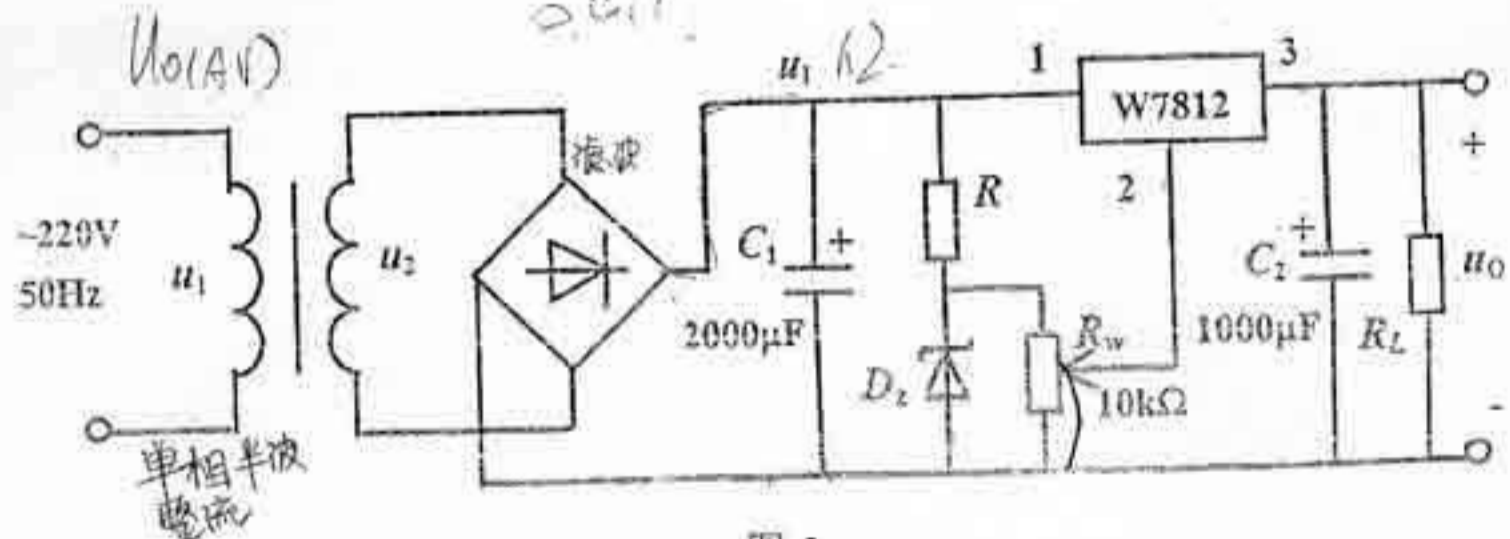


图5

1. 已知变压器副方电压有效值 $U_2=20V$ ，求电容 C_1 上的电压 U_{1max} 、 U_{1min} 。

$$I_z = \frac{U_z}{R_w} = \frac{6}{10k\Omega} = 0.6mA$$
$$U_{zmax} = U_z \cdot 1.1 = 21.6V$$
$$U_{zmin} = U_z \cdot 0.9 = 18V$$
$$R_{max} = \frac{U_{zmin} - 6}{0.6 + I_{zmin}} = \frac{18 - 6}{0.6 + 5} = 2.8k\Omega$$
$$R_{min} = \frac{U_{zmax} - 6}{I_{zmax} - 5} = \frac{21.6 - 6}{50 - 5} = 0.4k\Omega$$

第3页共9页

机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生
入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 411 科目分号： 0102
科目名称： 电子技术（含模拟数字部分）

2. 估算限流电阻 R 的取值范围。
3. 估算输出电压 U_o 的调整范围。

12~15V

入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码： 411 科目分号： 0102
科目名称： 电子技术（含模拟数字部分）

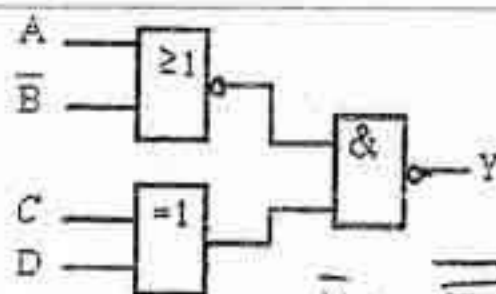
数字电子技术试题（共 75 分）

六. (30 分)

1. 电路如图 6-1 所示。

- (1) 按图直接写出 Y 的表达式（不化简）。
- (2) 根据反演规则，写出 Y 的反函数 \bar{Y} 。
- (3) 根据对偶规则，写出 Y 的对偶式 Y' 。
- (4) 将函数 Y 化简为最简与-或表达式。

$$Y = \overline{A+B} \cdot (C \oplus D)$$

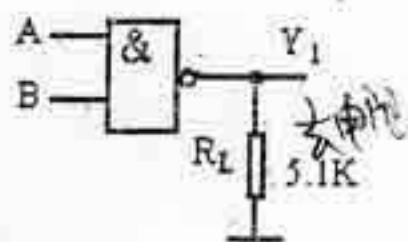


$$\bar{Y} = \overline{\bar{A} \cdot B + C \oplus D}$$

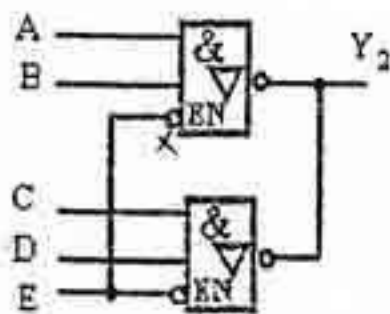
图 6-1 $Y' = \overline{A \cdot \bar{B} + (C \oplus D)}$

$$Y = A + \bar{B} + CD + \bar{C}\bar{D}$$

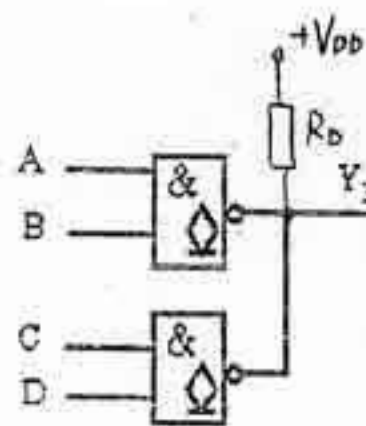
2. 已知 TTL 门的参数为： $V_{OH}/V_{OL}=3.4V/0.2V$ ； $I_{OH}/I_{OL}=0.4mA/12mA$ 。试判断图 6-2 电路中 $Y_1 \sim Y_3$ 能否按相应的逻辑关系正常工作。若能正常工作，则在括号内打“√”；若不能正常工作，则在括号内打“X”，并在原图基础上进行修改，使之能正常工作。



$$Y_1 = \bar{A}B \quad (X)$$



$$Y_2 = \bar{A}B \cdot E + \bar{C}D \cdot \bar{E} \quad ()$$



$$Y_3 = \bar{A}B \cdot \bar{C}D \quad ()$$

图 6 2

带上拉电阻及电源

$$I_{OL} = \frac{3.4}{5.1K} = 0.667 \text{ mA}$$

$R_L > 8.5K$

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码: 411 科目分号: 0102
科目名称: 电子技术(含模拟数字部分)

3. 试用一片如图 6-3 所示 3 线-8 线译码器

74LS138 和少量的门电路完成如下逻辑表

达式:

$$Y_1 = AC + BC = \sum(3, 4, 6, 7)$$

$$Y_2 = \overline{AB} + \overline{AC} = \sum(1, 2, 3)$$

74LS138 输出低电平有效, 使能端

$$S = S_1 \cdot \overline{S_2} + \overline{S_3}$$

$$2^{10} \times 2^3 = 13 \text{根}$$

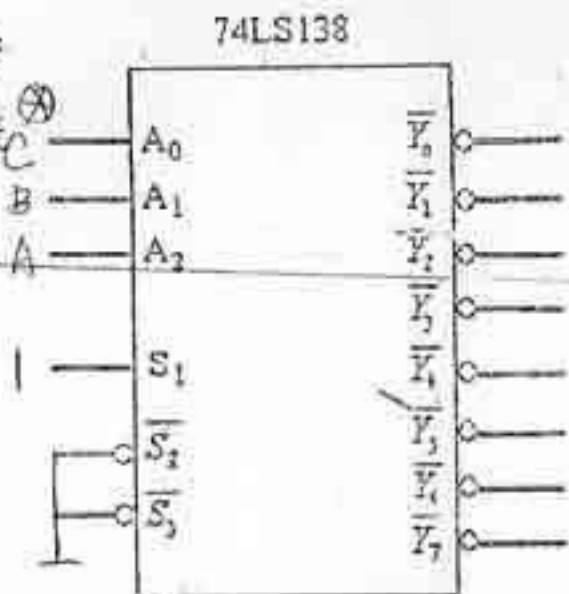
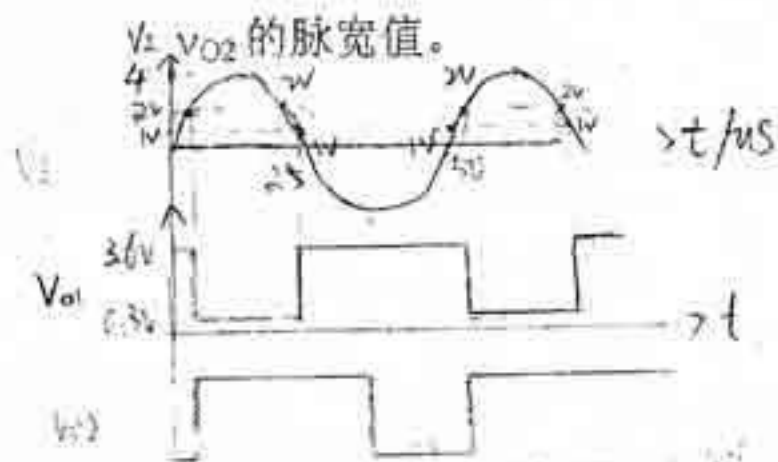


图 6-3

4. 若要构成 $8K \times 8$ 的存储系统, 需用 $2K \times 4$ 位的 RAM 8 片, 需增加 2 条地址线。

5. 一个 8 位二进制数-模转换器 DAC 的参考电压 $V_{REF} = 5V$, 当输入码为 $(C3)_{16}$ 时, 相应的输出电压应为 -3.81 V。

七. (15 分) 电路及施密特触发器的传输特性分别如图 7 (a)、(b) 所示, 集成 NE555 的功能表如表 7 所示。已知 v_1 为周期 $T = 50\mu s$, 峰值 $U_m = 4V$ 的正弦波。试画出 v_1 、 v_{O1} 和 v_{O2} 的对应波形, 并求出 V_{T+} 、 V_{T-} 及输出



$V_{T+} = 1V$
 $V_{T-} = 2V$
 $t_w = RC \ln 3 = 330 \times 10^3 \times 10^{-6} \times \ln 3$
 $= 3.63 \times 10^{-6} s$
 $= 3.63 \mu s$

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码： 411 科目分号： 0102
 科目名称： 电子技术（含模拟数字部分）

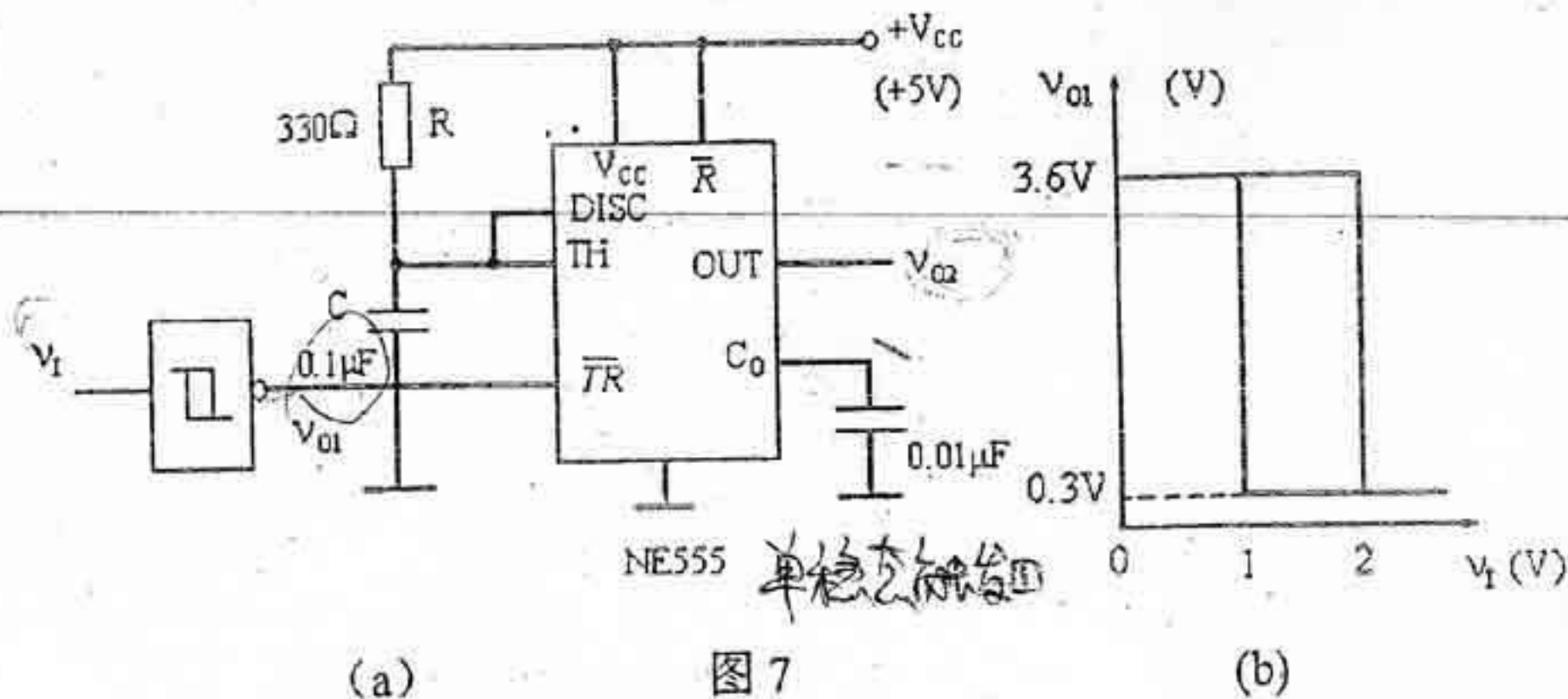


表 7 NE555 功能表

$\overline{R_D}$	输入		输出	
	TH	\overline{TR}	OUT	T_D 状态
0	X	X	低	导通
1	$>2/3V_{CC}$	$>1/3V_{CC}$	低	导通
1	$<2/3V_{CC}$	$>1/3V_{CC}$	不变	不变
i	X	$<1/3V_{CC}$	高	截止

八. (15 分) 电路如图 8 所示，其中 74161 为 4 位同步二进制计数器， Q_3 为最高位，其功能表如表 8 所示；74LS151 为八选一数据选择器， \overline{S} 为使能端，低电平有效，其输出：

$$W = (\overline{A_2} \overline{A_1} \overline{A_0} D_0 + \overline{A_2} \overline{A_1} A_0 D_1 + \overline{A_2} A_1 \overline{A_0} D_2 + \overline{A_2} A_1 A_0 D_3 + A_2 \overline{A_1} \overline{A_0} D_4 + A_2 \overline{A_1} A_0 D_5 + A_2 A_1 \overline{A_0} D_6 + A_2 A_1 A_0 D_7) S$$

入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码： 411 科目分号： 0102

科目名称： 电子技术（含模拟数字部分）

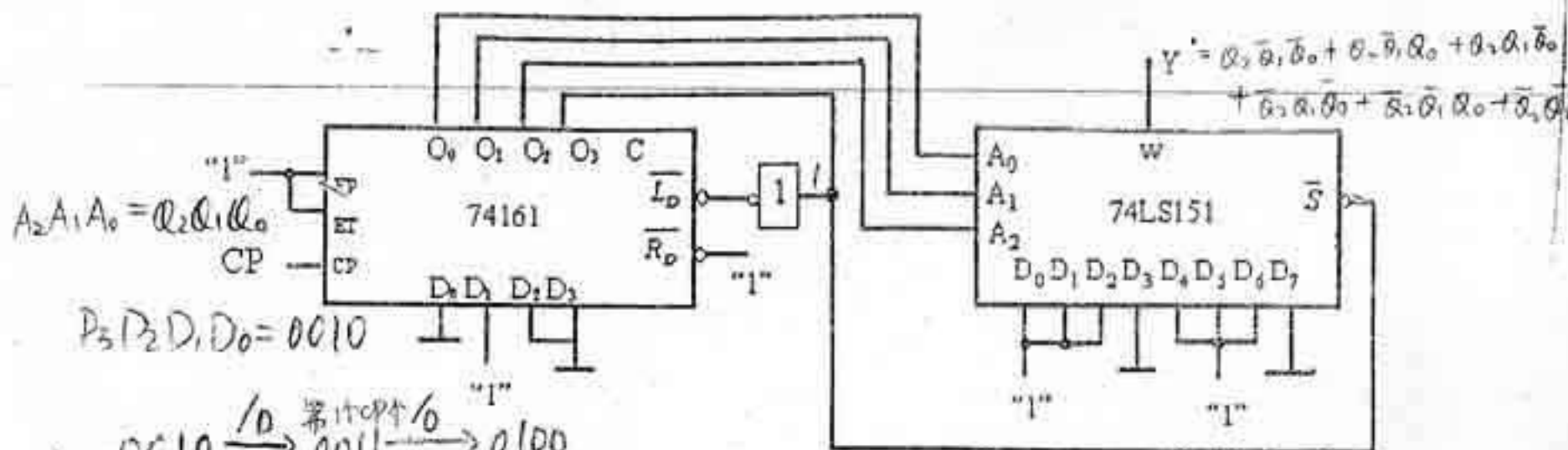


图 8

Handwritten notes showing state transitions: 0010 → 0011 → 0100 → 0101 → 0110 → 0111 → 1000. Includes the note '1000 倍率' and '继续存在'.

1. 试分析计数器为几进制？画出状态转换图（只画有效状态）。 7
2. 设 74161 的初始状态为 0010，试画出 Q₃、Q₂、Q₁、Q₀ 及 Y 与 CP 的对应波形（至少画出 8 个 CP）。

表 8 74161 功能表

CP	$\overline{R_D}$	$\overline{L_D}$	EP	ET	工作状态
X	0	X	X	X	置零
↑	1	0	X	X	预置数 (101)
X	1	1	0	1	保持
X	1	1	X	0	保持 (但 C=0)
↑	1	1	1	1	计数

进位 C = ET · Q₃Q₂Q₁Q₀

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 411 科目分号： 0102
科目名称： 电子技术（含模拟数字部分）

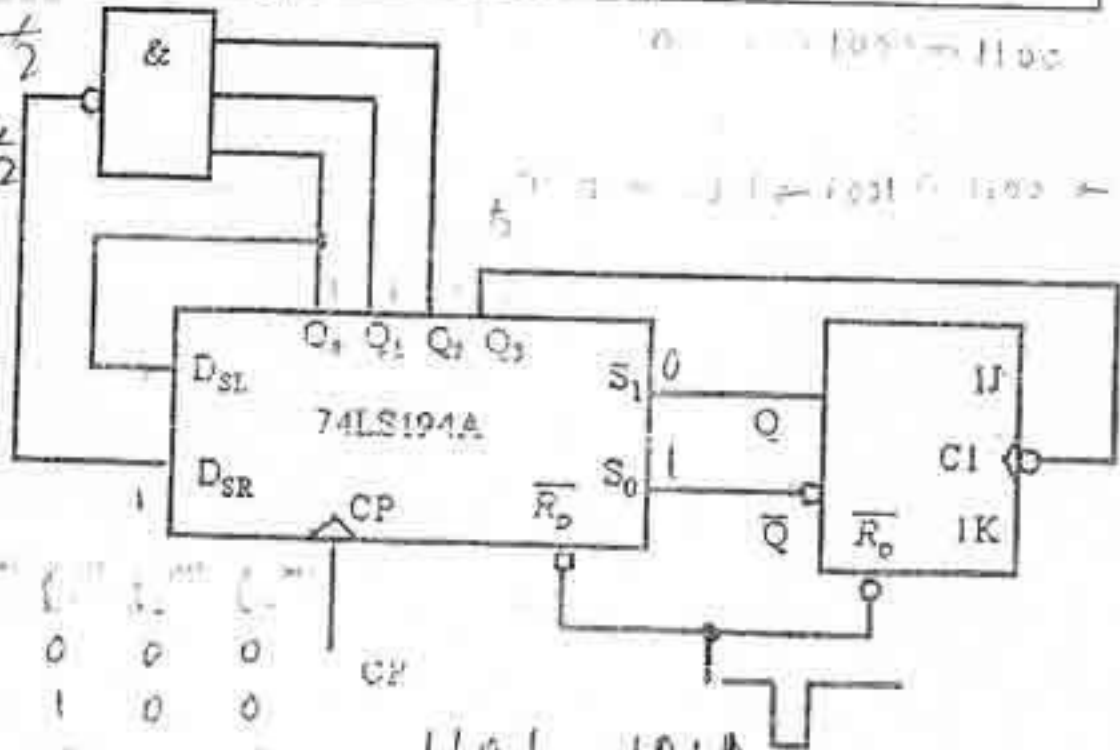
九. 图 9 电路中 4 位双向移位寄存器 74LS194A 中, D_{SL} 为左移输入端, D_{SR} 为右移输入端; 其功能表如表 9 所示, 试分析该电路, 列出在 JK 触发器的输出 Q 控制下的移位寄存器的状态转换真值表(只列出有效循环)。(15 分)

表 9 74LS194A 功能表

$\overline{R_0}$	S_1	S_0	工作状态
0	X	X	置零
1	0	0	保持
1	0	1	右移
1	1	0	左移
1	1	1	并行输入

Q_0 Q_1 Q_2 Q_3
 1 1 1 1 左
 1 0 1 1
 1 1 0 1
 1 1 1 0
 1 1 0 1 左
 1 0 1 1
 1 1 1 0
 0 1 1 1 左
 1 1 1 0
 0 1 1 1 左

0 1 1 1
 1 0 1 1
 1 1 0 1
 1 1 1 0
 1 1 0 1
 0 1 1 1
 1 1 1 0
 0 1 1 1



0 0 0 1 0 0 0
 0 0 0 1 1 0 0
 1 0 0 1 1 0
 1 1 0 0 1 1
 1 1 1 0 1 1
 1 0 1 1 0 1
 1 0 1 1 0 1
 1 0 1 1 0 1

1 1 0 1 1 0 1
 1 0 1 1 0 1 1
 0 1 1 1 0 1 1
 1 0 1 1 0 1 1
 0 1 1 1 0 1 1
 1 0 1 1 0 1 1