

是不是所有的电路设计出来都要验证自启动？

1. 分析函数 $F = AB + \overline{A}BC$ 所组成的电路存在何种险象。

数字电路与系统

§ 4.3 竞争——冒险现象

■ 冒险现象的识别

➤ 某些逻辑变量取特定值时，表达式能转换为：

$Y = A\overline{A}$

✓ 存在“1”型冒险

$Y = A + \overline{A}$

✓ 存在“0”型冒险

北航·电子信息工程学院
73

2. 图示电路中触发器：

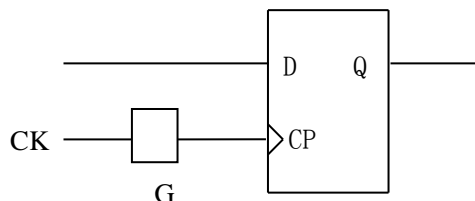
建立时间 $t_{su} = 20\text{ns}$,

保持时间 $t_h = 5\text{ns}$,

传输延迟时间 $t_{pdcp-Q/Q} = 30\text{ns}$,

门G延迟 $t_{pdG} = 10\text{ns}$,

时钟脉冲 $F_{\max} = ?$

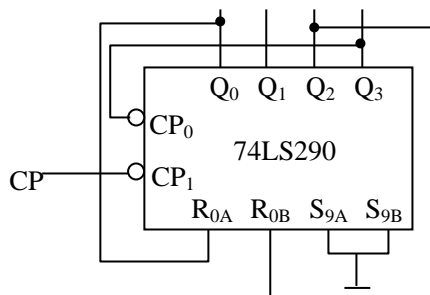


7. $F = B + \overline{B} = 1$, 存在偏1现象。

$$8. F_{\max} = \frac{1}{t_{su} + t_h + t_{pdcp-Q}} = \frac{1}{45} \text{GHz}$$

评分标准：每小题5分，答错1处扣2分。

6、(本小题3分)由集成异步计数器74LS290构成图示电路，该电路实现的是 七? 进制计数器。(我觉得是三)



7、(本小题 3 分) 逻辑函数 $F = \overline{A}B + B\overline{C} + AC$ ，它的与非表达式为 $F = \overline{\overline{A}B \cdot B\overline{C} \cdot AC}$ ；
与或非表达式为 $F = \overline{A}B + B\overline{C} + AC$ ；或非—或非表达式为 $F = \overline{\overline{\overline{A}B} \cdot \overline{B\overline{C}} \cdot \overline{AC}}$ 。

8、(本小题 2 分) 用 555 设计的多谐振荡器，要求振荡周期 $T=1\sim 10s$ ，电容 $C=100\mu F$ 。则电阻 R 的范围是 $10^5 \Omega \leq R \leq 10^6 \Omega$ 。

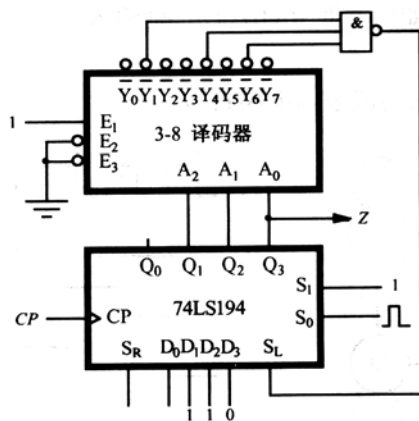
6、(本小题 3 分) 该电路实现的是 七 进制计数器。

7、(本小题 3 分) 与非表达式为 $F = \overline{A}B \cdot B\overline{C} \cdot \overline{A}C$ ；与或非表达式为 $F = \overline{A\overline{B}C + A\overline{B}\overline{C}}$ ；
或非—或非表达式为 $F = \overline{\overline{A+B+C} \cdot \overline{A+B+C}}$

8、(本小题 2 分) $\frac{10^5}{7} \Omega \leq R \leq \frac{10^6}{7} \Omega$ 。

1、十进制数 126，对应 8421BCD 码 0001 0010 0110。

五、由移位寄存器 74LS194 和 3—8 译码器组成的时序电路如图所示，分析该电路。(1) 画出 74LS194 的状态转换图；(2) 说出 Z 的输出序列。(本题 13 分)



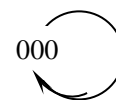
74194(双向移位寄存器)的功能表

CP	C_r	S_1	S_0	S_R	S_L	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
ϕ	0	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	0	0	0	0
ϕ	1	0	0	ϕ	ϕ	保持			
\uparrow	1	0	1	X	ϕ	X	Q_A	Q_B	Q_C
\uparrow	1	1	0	ϕ	X	Q_B	Q_C	Q_D	X
\uparrow	1	1	1	ϕ	ϕ	A	B	C	D

五、

74LS194 状态图为： $Q_1Q_2Q_3$ (不写 Q_0 吗?)

111 \rightarrow 110 \rightarrow 101 \rightarrow 010 \rightarrow 100 \rightarrow 001 \rightarrow 011



画出 194 状态图得 10 分。

Z 输出的序列为：010011，010011

得 3 分

3. 图1中电路为TTL门电路,若用高内阻电压表各图M点的电压,估算一下量测出M点的电压为多少伏,并说明理由。(5分)

$V_M = 0.3V$ 三态门输出高阻
 (只要答对为什
 么就给5分)
 与门中有一个输入为0
 所以 $V_M = "0"$

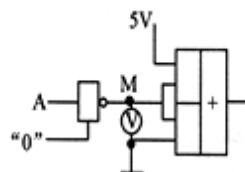


图1

不应该是0V么?

4. 由555定时器构成的施密特触发器如图2(a)所示,试求:

- 1、在图(b)中画出该电路的电压传输特性曲线;
- 2、如果输入 U_i 为图(c)的波形,画出对应输出 U_o 的波形。(8分)

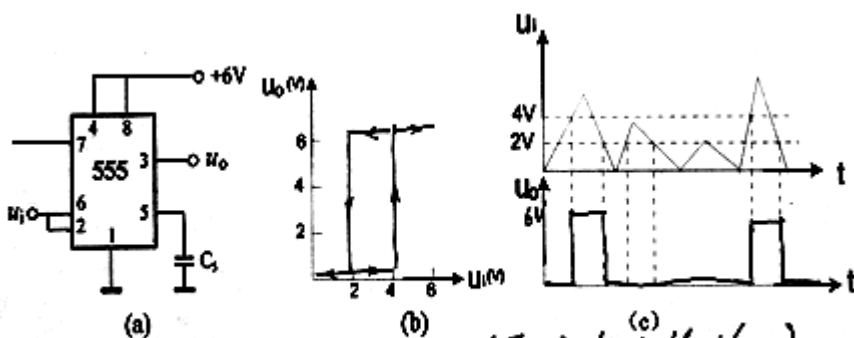


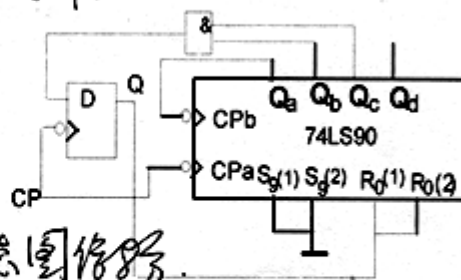
图2 (画对个波给4分)

555 组成的施密特不应该是反相的吗?

五、图6是由集成异步计数器74LS290构成的电路,试分别说明它是多少进制的计数器,并列出现态转换表。(10分)

为七进制计数器.

Q_d	Q_c	Q_b	Q_a
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0



(画状态图给8分
 答出8进制给8分图6)

0111 应该也存在吧, 290 是同步清零

3. 图 1 中, G_1 为 TTL 三态门, G_2 为 TTL 与非门。当 $C=0$ 和 $C=1$ 时, 试分别说明在下列情况下, 万用表的读数? 输出电压 u_o 各为多少伏? (5 分)

(1) 波段开关 S 接到①端。

(2) 波段开关 S 接到②端。

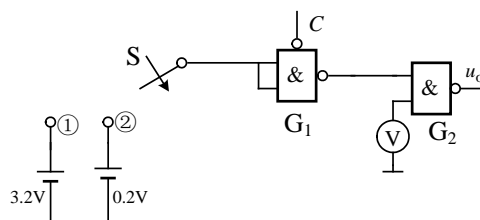
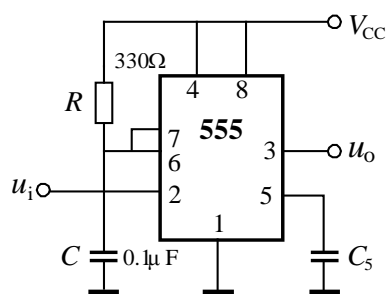


图 1

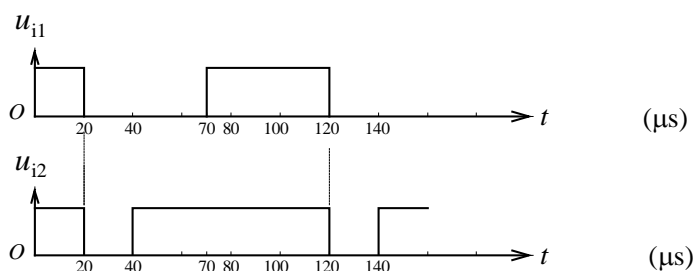
答案	C=0		C=1	
	万用表的读数/V	u_o /V	万用表的读数/V	u_o /V
1. 波段开关 S 接到①端	0.3	3.6	1.4	0.3
2. 波段开关 S 接到②端	1.4 (3.6?)	0.3	1.4	0.3

顺便问一下 TTL 的输出到底是 3.6 还是 3.4

四、单稳态电路如图 5 所示, 计算电路的单稳态时间 t_w 。根据计算的 t_w 值确定哪一个输入触发信号是合理的。? (8 分)



(a)



(b)

图 5

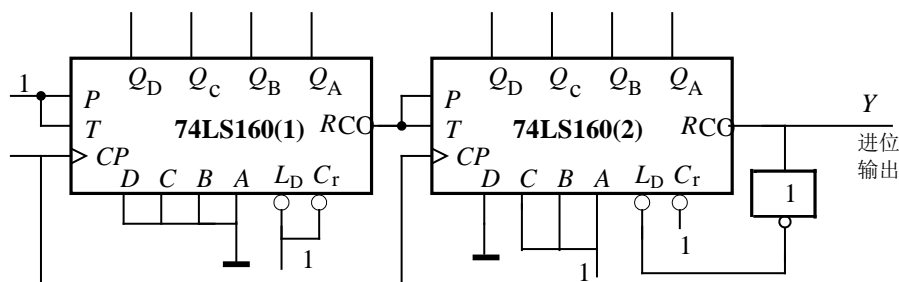
四、此电路是 555 定时器构成的单稳态触发器。根据图示参数

$$t_w \approx 1.1RC = 1.1 \times 330 \times 0.1 \times 10^{-6} = 36.3 \mu s$$

当达到 $70 \mu s$ 时刻, 触发输入变为高电平, 输出才变为低电平。输出相当触发输入的反相。对第二个触发输入, 为单稳态工作状态, 输出脉冲宽度 $36.3 \mu s$, 合理。

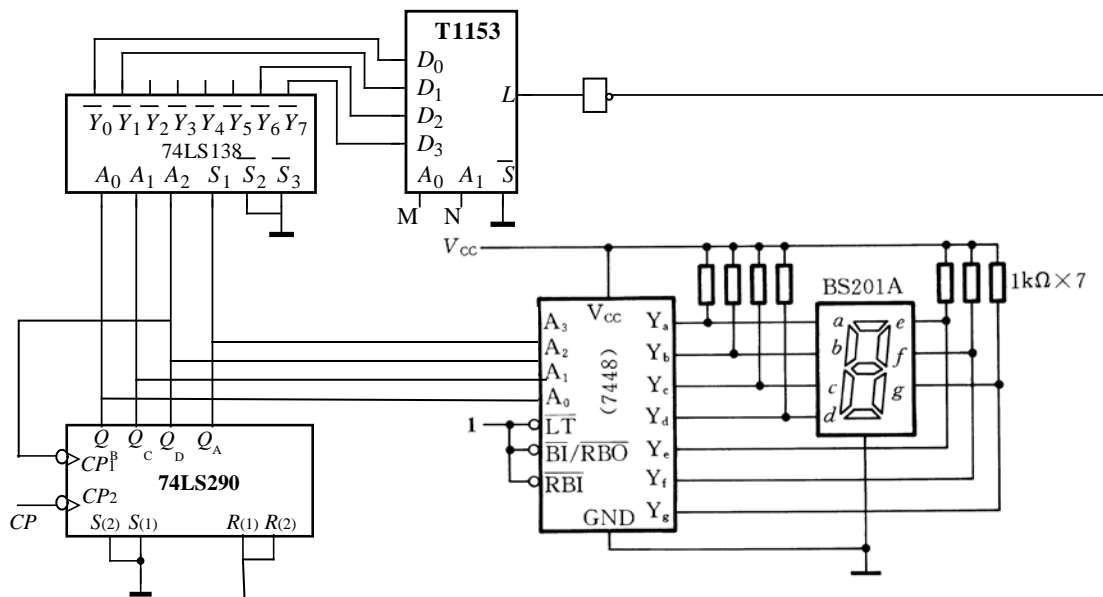
(计算单稳态时间得 6 分, 第二个合理的 2 分)

五、图 6 是由两片同步十进制计数器 74LS160 组成的计数器, 试分析两片分别是几进制? 两片串联起来是多少进制? (10 分)



- (1) 片时 10 进制, (2) 片是 3 进制, 串联起来是 30 进制。
(答对 1 片时 10 进制的 4 分, 2 片是 3 进制的 4 分, 都对得 10 分)

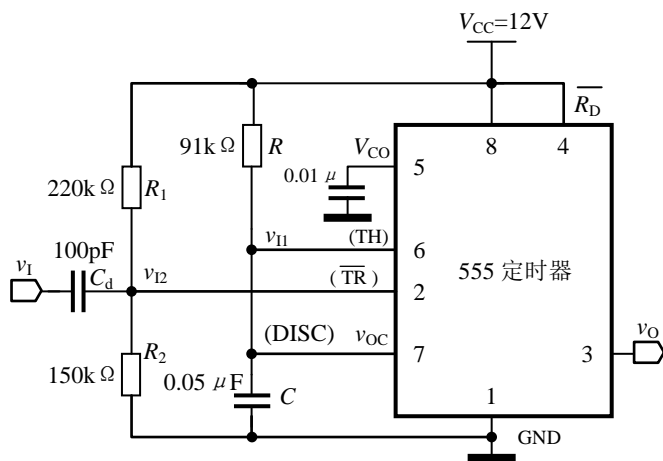
七、图 7 所示为一个可变进制计数器。其中 74LS138 为 3 线/8 线译码器, 当 $S_1=1$ 且 $\bar{S}_2=\bar{S}_3=0$ 时, 它进行译码操作, 即当 $A_2A_1A_0$ 从 000 到 111 变化时, $\bar{Y}_1 \sim \bar{Y}_7$ 依次被选中而输出低电平。T1153 为四选一数据选择器。(1) 试问当 MN 为 00 时, 由集成 74LS290 构成计数器是几进制? 此时显示数码管 BS201A 显示的最大数字是什么? (2) 当 MN 为 10 时, 由集成 74LS290 构成计数器是几进制? (10 分)



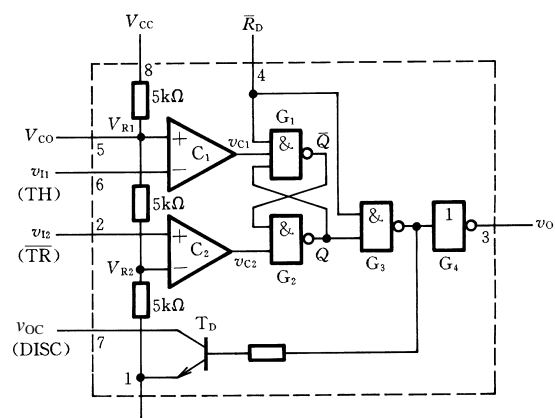
七、 $MN=00$ 时, 是 5 进制 (能启动吗?), 显示最大数字为 4; $MN=01$ 时, 是 6 进制。(290 是二一五进制计数器)

七、(15 分) 观察 [图 7-1] 给出的由 555 定时器组成的电路, 电路参数如图所注, 555 内部的结构如 [图 7-2] 所示, 试分析:

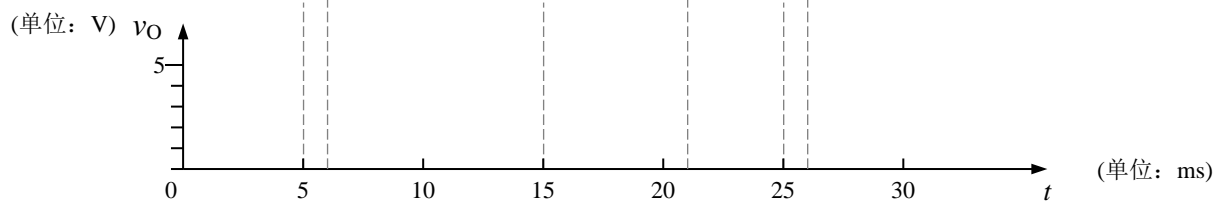
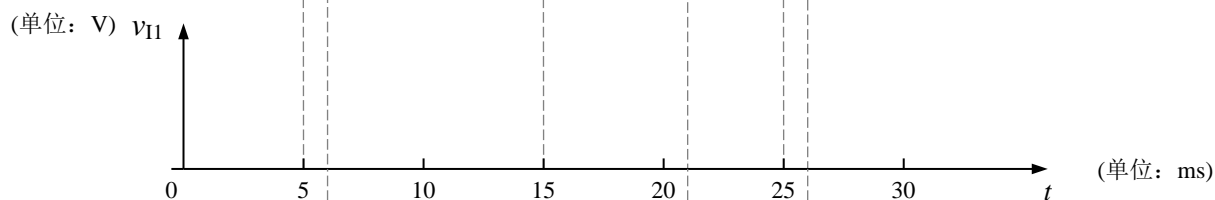
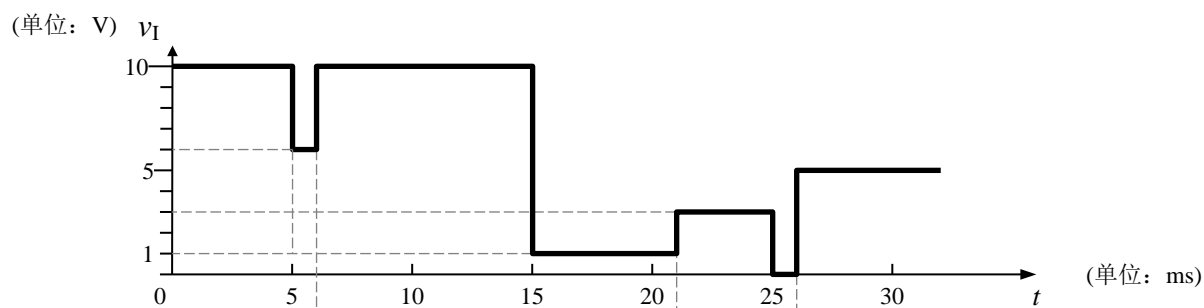
- (1) 说明电路的功能, 判断未触发时 v_O 的输出电平;
- (2) 根据 [图 7-3] 给出的输入信号的波形, 绘出节点 v_{II} 处的电压波形, 以及输出信号 v_O 的波形;
- (3) 计算输出的脉冲宽度。



[图 7-1]



[图 7-2] 555 内部电路图
(双极性/TTL 工艺的 555 芯片)



[图 7-3] 输入输出波形图

七、(15 分)

(1) 电路功能判断：

- 单稳态触发器；
- 未触发时， v_o 输出为低电平

(2) 绘制波形（见本页下方）

说明：

$$v_{I2} = \frac{150}{220+150} \times V_{CC} \approx 0.4V_{CC} > \frac{V_{CC}}{3}$$

(3) 定时参数计算

$$T_w = \tau \ln \frac{v(\infty) - v(0)}{v(\infty) - v(t)} = \tau \ln \frac{V_{CC} - 0}{V_{CC} - \frac{2}{3}V_{CC}}$$

$$= \ln 3 \cdot \tau \approx 1.1 \cdot RC = 1.1 \times 91 \times 10^3 \times 0.05 \times 10^{-6} \approx 5(ms)$$

（波形看不明白 C_d 起到充放电的作用了没？
 V_{I1} 加上之后，是不是就不用管直流偏置了？）

第七题 评分标准

第(1)小题（5 分）

- 正确判断功能 3 分；
- 判断未触发时电平 2 分。

第(2)小题（6 分）：用扣分法，针对考察的知识点：

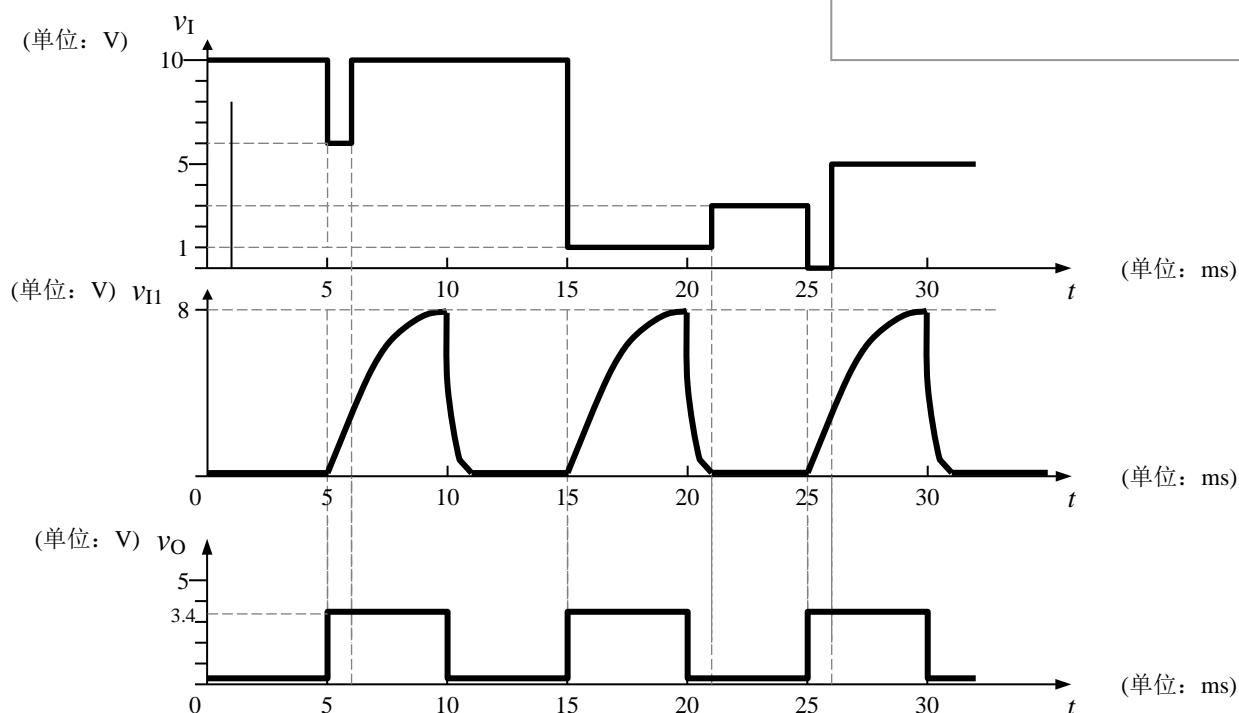
- 输出脉冲的触发位置；
- 触发时 v_{I1} 的电平变化；
- 输出脉冲的宽度（由于此宽度与第(3)小题的计算有关，所以如果第(3)小题的计算虽然是错误的，但按照该计算结果绘制脉冲宽度，此处并不扣分）。

第(2)小题的波形中共有 3 次触发，每次触发时考察上述 3 种知识点，共 9 处——错 1 处扣 1 分，扣完为止。

- 这里还考察 TTL 门电路的输出电平，如果电平绘制不正确（离 3.4V 标称值过远），扣 1 分。

第(3)小题（4 分）：

如果仅仅是计算错误，而计算式的概念是正确的，可得 2 分。



[图 7-3] 输入输出波形图