

实验九 实验考核

自 35 夏弘宇 2023011004

一、预习报告

1. 工作原理与电路参数.

△ 任务① 工作原理.

- 555 实现多谐振荡电路, 产生占空比恒定的周期性矩形脉冲.
由于 $R_1 + R_2 \gg R_3$ 即 $R_2 \gg R_3$, 则引脚 3 高电平时间远大于低电平时间. 经取反操作 V_a 处得到周期性尖峰脉冲(宽度很小).
- 在这个很短的时间里, 对 V_i 的脉冲数计数, 则计数器快速达到一定的数值, 并在 V_a 低电平时保持较长时间, 从而看起来数码管数字是保持稳定的.
- 此外在 V_a 上升沿到来时, 下侧的微分型单稳态电路会输出低电平信号, 使计数器清零.

参数选择.

- 微分电路: 约束: V_c 低电平时长 $t_{wb} < T_1 = 2ms$. 即 V_c 从 V_{dd} 降到 V_{th} 的时间 $t_{wb} < 2ms$.

$$t_{wb} = R_3 C_3 \ln \frac{0 - V_{th}}{V_{th} - V_{dd}} < 2ms.$$

$$\text{即 } R_3 C_3 < 4.5 \times 10^{-3} (SI).$$

不妨取较小的值 $R_3 = 1k\Omega$, $C_3 = 10nF$.

- 多谐振荡电路: 约束—使 C_x 值与数码管显示数值对应.

由 $R_2 + R_w \ll R_1$, 所以只需关心输出低电平时 $R_2 + R_w$ 的取值.

$$t_w = (R_w + R_2) C_x \ln 2.$$

则 $n = \lfloor t_w \cdot f \rfloor$ 估算时不妨设 $n \approx t_w \cdot f$.

$$\text{则 } R_w = \frac{n}{C_x f \ln 2} \cdot R_2.$$

将参数代入得

显示	A组 $C_x/\mu F$	$R_w(A)/\Omega$	B组 $C_x/\mu F$	$R_w(B)/\Omega$
1	1	21885	0.1	2.78×10^4
2	2.2	2221623	0.22	2.52×10^4
4	4.7	2271456	0.47	2.36×10^4

△ 任务②

原理类似, 直接代公式: $R_w = \frac{6}{C_1 f \ln 2} - R_1 = \frac{1.84 \times 10^7}{f} - 1000 (\Omega).$

2. 若要得到图 1 和图 2 中的矩形波信号 v_i , 应该使用哪种电子仪器? 应该如何调节?

答: 应该使用函数信号发生器. 调节波形为方波, 频率为所需值、高低电平分别为 5V 和 0V. 注意如果调的是幅值, 务必让偏移量为 2.5V!

3. 按功能划分电路模块, 并写出分模块调试电路的方法和步骤.

电路可分为多谐振荡电路、微分电路、信号处理电路(利用组合逻辑电路得

到计数器的 CLK 信号)、计数电路、显示电路。

若结果不符合预期，可按以下步骤调试：

- 检查元件的参数尤其是被侧元件是否准确，标 474 的电容有可能会偏大，务必在使用前进行检测！
- 利用示波器检查多谐振荡电路输出的频率、占空比。
- 利用示波器检查微分电路输出的脉冲幅度、宽度。
- 利用示波器检查输入信号。
- 检查电路连接是否有误。

4. 查阅实验盒中 74HC 系列门电路数据手册，附上功能与引脚图

芯片	功能	芯片	功能
74HC00	四路 2 输入与非门	74HC02	四路 2 输入或非门
74HC08	四路 2 输入与门	74HC11	三路 3 输入与门
74HC14	六路施密特触发反相器	74HC20	二路 4 输入与非门
74HC27	三路 3 输入或非门	74HC74	二路 D 型正边沿触发器
74HC86	四路 2 输入异或门	74HC161	四位二进制可预置的同步加法计数器

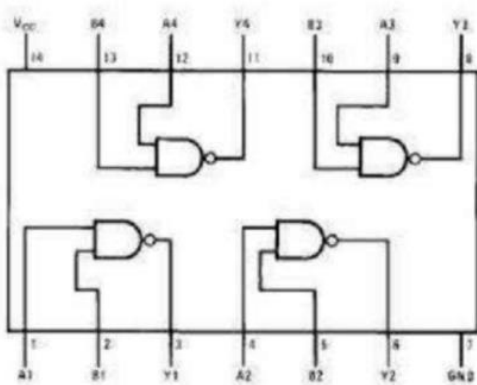


Figure 1 74HC00

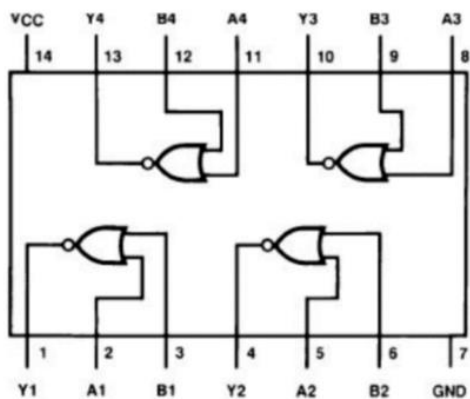


Figure 2 74HC02

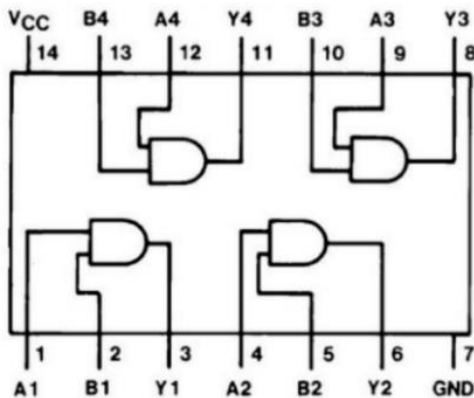


Figure 3 74HC08

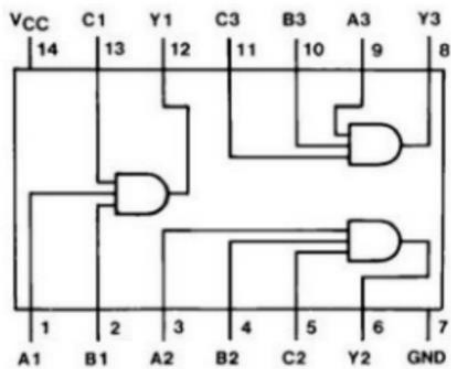


Figure 4 74HC11

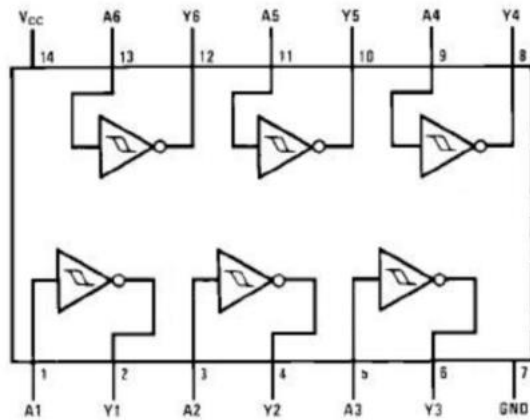


Figure 5 74HC14

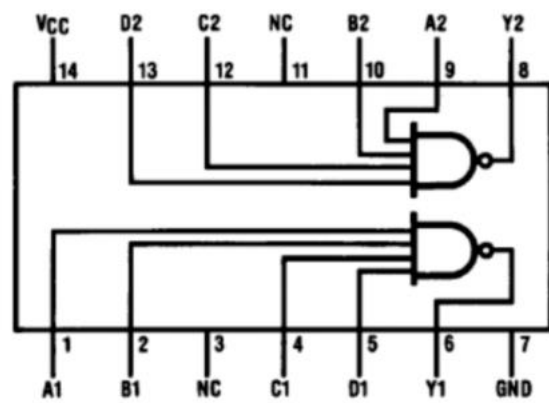


Figure 6 74HC20

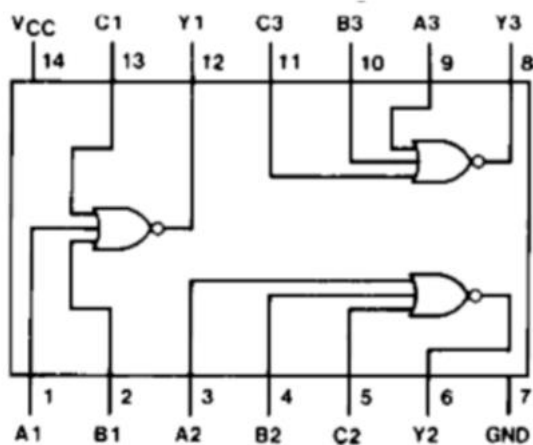


Figure 7 74HC27

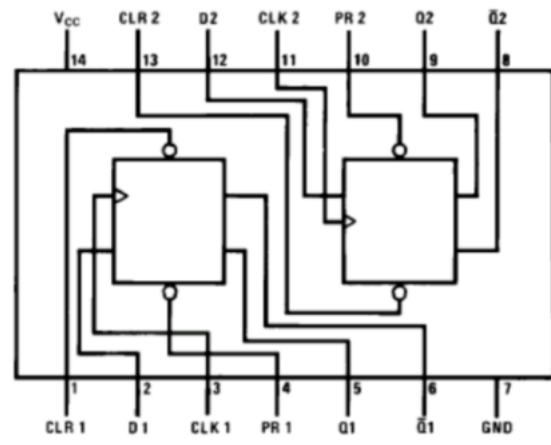


Figure 8 74HC74

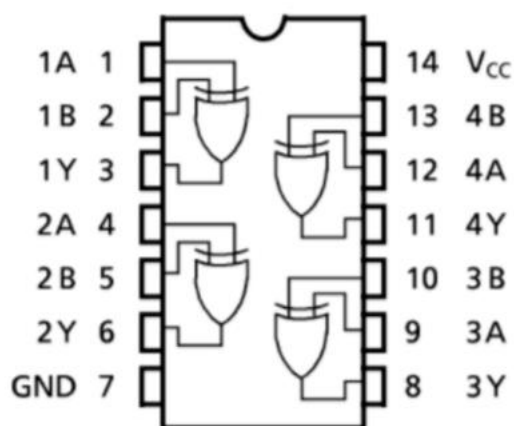


Figure 9 74HC86

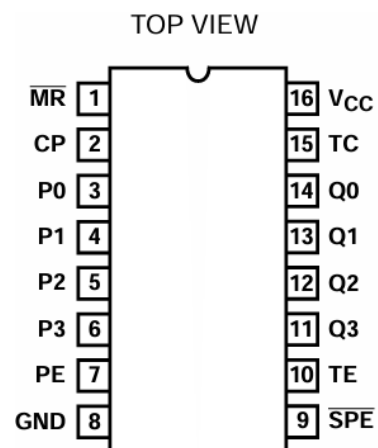


Figure 10 74HC161

MODE SELECT - FUNCTION TABLE FOR 'HC161 AND 'HCT161

OPERATING MODE	INPUTS						OUTPUTS	
	\overline{MR}	CP	PE	TE	\overline{SPE}	P_n	Q_n	TC
Reset (Clear)	L	X	X	X	X	X	L	L
Parallel Load	H	\uparrow	X	X	L	L	L	L
	H	\uparrow	X	X	L	h	H	(Note 1)
Count	H	\uparrow	h	h	h (Note 3)	X	Count	(Note 1)
Inhibit	H	X	L (Note 2)	X	h (Note 3)	X	q_n	(Note 1)
	H	X	X	L (Note 2)	h (Note 3)	X	q_n	L

$MR' = R'_D$, $CP = CLK$, $PE = EP$, $TE = ET$, $SPE' = LD'$, $TC = C$ 进位