

第11章



脉冲电路及其分析

11.1 多谐振荡器

11.1.1 环形多谐振荡器

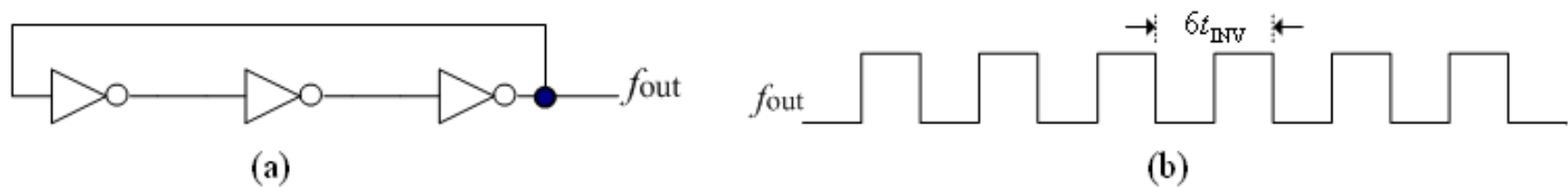


图 11-1 用非门构成的环形振荡器及其输出波形

$$f_{out} = 1 / (6t_{INV})$$

11.1 多谐振荡器

11.1.2 非对称型多谐振荡器

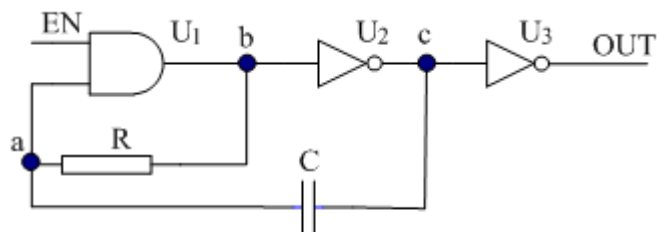


图 11-2 带使能端的非对称多谐振荡器

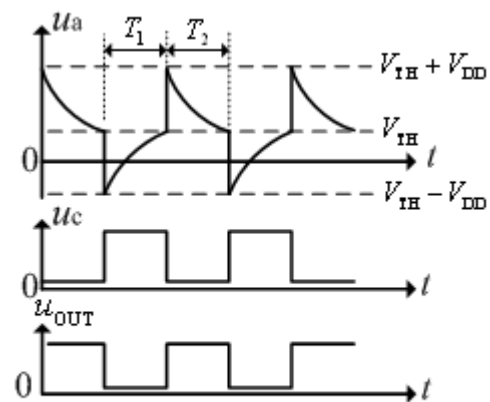


图 11-3 各点电压波形图

$$T_{RC} \approx RC \ln \frac{V_{DD} - (V_{TH} - V_{DD})}{V_{DD} - V_{TH}} = RC \ln 3 \approx 1.1RC$$

$$T_{OUT} \approx T_1 + T_2 \approx 2 \times 1.1RC = 2.2RC$$

$$f_{OUT} = 1/T_{OUT} \approx 1/(2.2RC)$$

11.1 多谐振荡器

11.1.3 对称型多谐振荡器

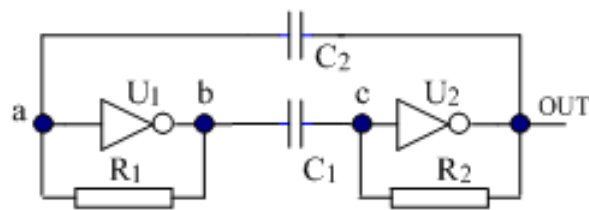


图 11-4 对称多谐振荡器

11.1 多谐振荡器

11.1.4 石英晶体振荡电路

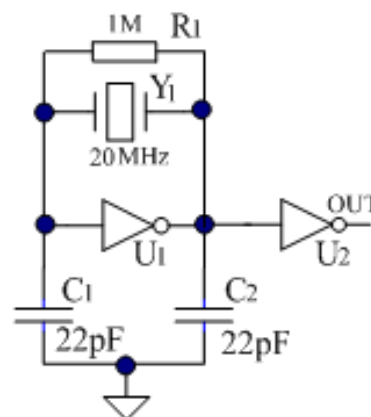


图 11-5 石英晶体振荡器电路

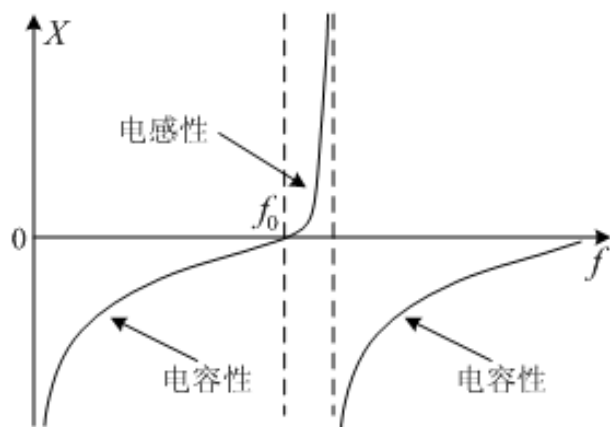


图 11-6 石英晶体特性

11.1 多谐振荡器

11.1.4 石英晶体振荡电路

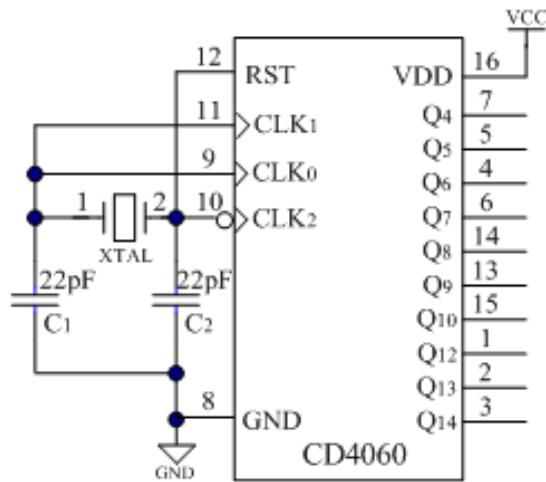


图 11-7 CD4060 芯片应用电路图

11.2 单稳态触发器

11.2.1 积分型单稳态触发器

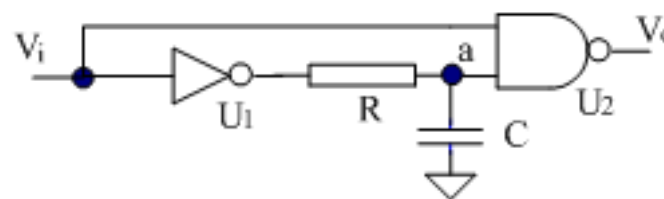


图 11-8 积分型单稳态触发器

- 1、 V_i 正脉冲的宽度足够宽。
- 2、 V_i 正脉冲的宽度不够宽。

- 1、 V_i 的负脉冲的宽度足够宽。
- 2、 V_i 的负脉冲的宽度比较窄。

11.2 单稳态触发器

11.2.2 微分型单稳态触发器

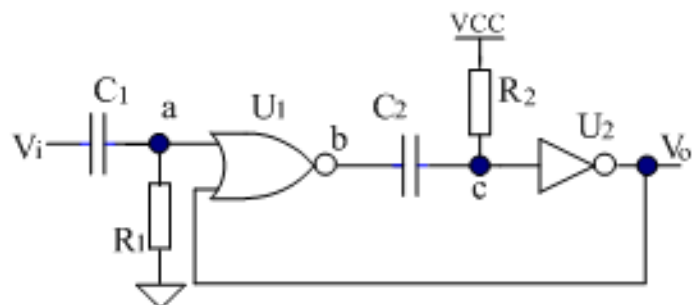


图 11-9 微分型单稳态触发器

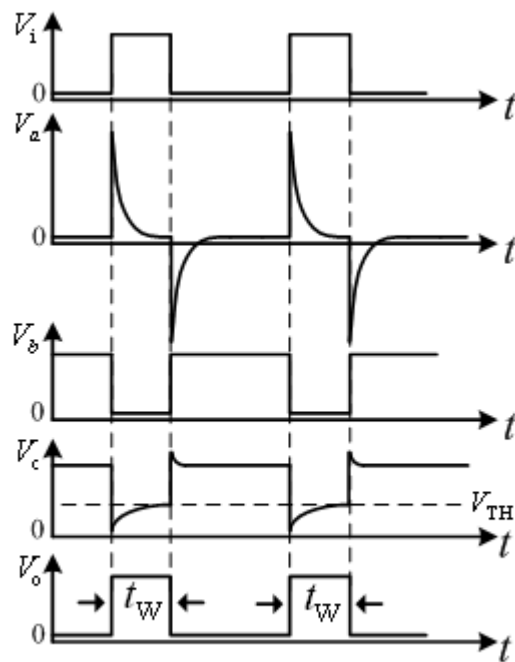


图 11-10 单稳态触发器波形图

11.2 单稳态触发器

11.2.3 集成单稳态触发器

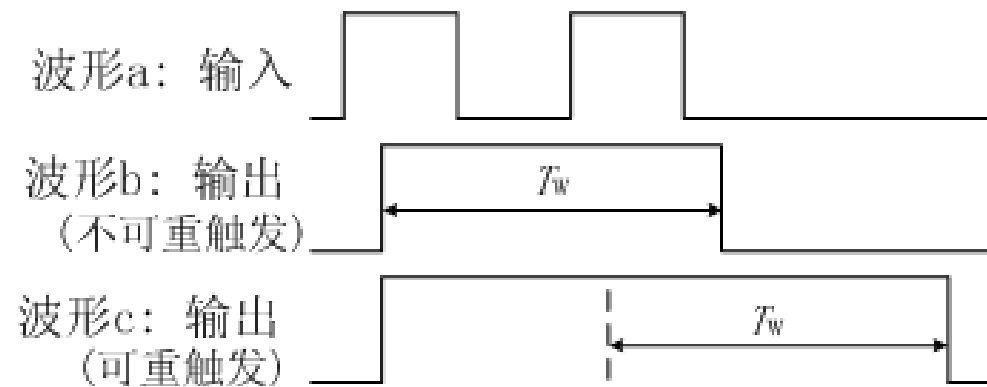


图 11-11 非可重触发与可重触发的区别

11.2 单稳态触发器

11.2.3 集成单稳态触发器

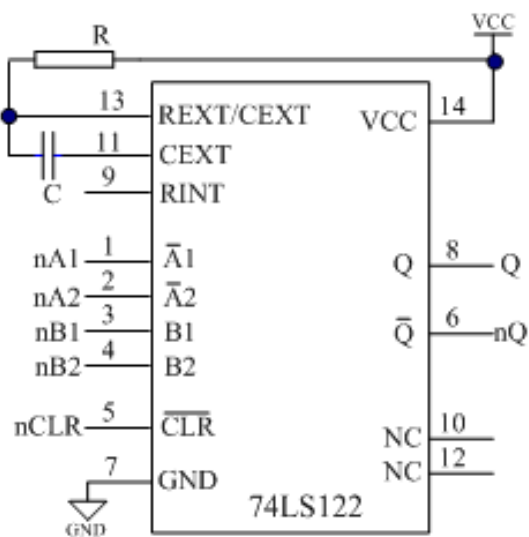


图 11-12 74LS122 的应用连接图

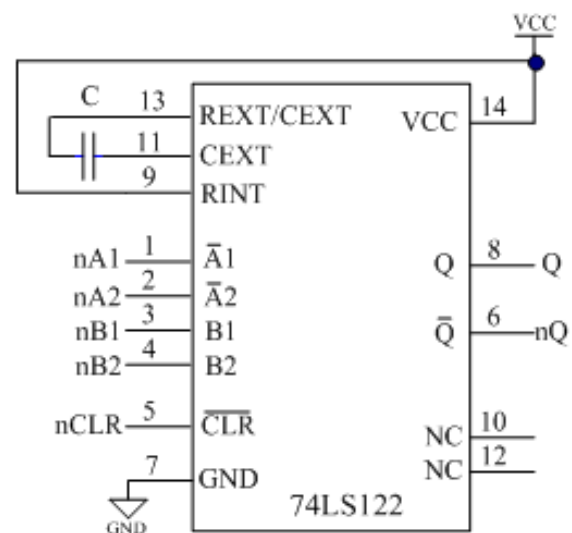


图 11-13 74LS122 的另一种应用连接图

11.2 单稳态触发器

11.2.3 集成单稳态触发器

表 11-1 74LS122 功能真值表

输入					输出		功能
$\overline{\text{CLR}}$	A1	A2	B1	B2	Q	$\overline{\text{Q}}$	
L	×	×	×	×	L	H	复位
×	H	H	×	×	L	H	
×	×	×	L	×	L	H	
×	×	×	×	L	L	H	
H	L	×	↑	H	$\overline{\text{L}}$	$\overline{\text{V}}$	上升沿触发
H	L	×	H	↑	$\overline{\text{L}}$	$\overline{\text{V}}$	
H	×	L	↑	H	$\overline{\text{L}}$	$\overline{\text{V}}$	
H	×	L	H	↑	$\overline{\text{L}}$	$\overline{\text{V}}$	
H	H	↓	H	H	$\overline{\text{L}}$	$\overline{\text{V}}$	下降沿触发
H	↓	↓	H	H	$\overline{\text{L}}$	$\overline{\text{V}}$	
H	↓	H	H	H	$\overline{\text{L}}$	$\overline{\text{V}}$	
↑	L	×	H	H	$\overline{\text{L}}$	$\overline{\text{V}}$	上升沿除非
↑	×	L	H	H	$\overline{\text{L}}$	$\overline{\text{V}}$	

11.3 施密特触发器

11.3.1 施密特触发器概述

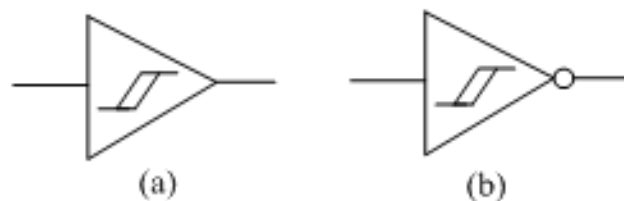


图 11-14 施密特触发器的表示

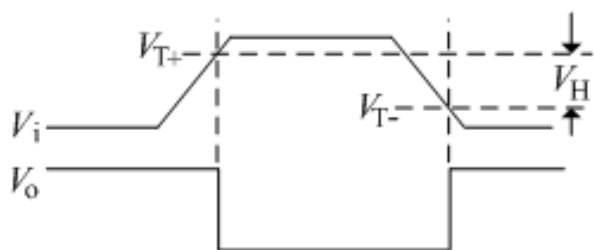


图 11-15 施密特反相器的工作波形

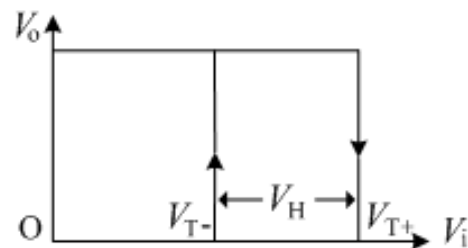


图 11-16 施密特反相器的电压传输特性

11.3 施密特触发器

11.3.1 施密特触发器概述

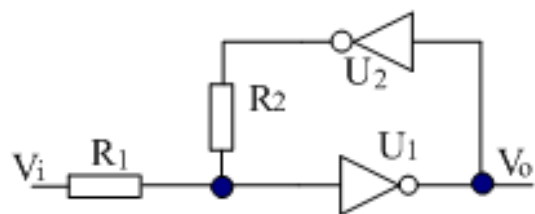


图 11-17 用反相器构成施密特电路

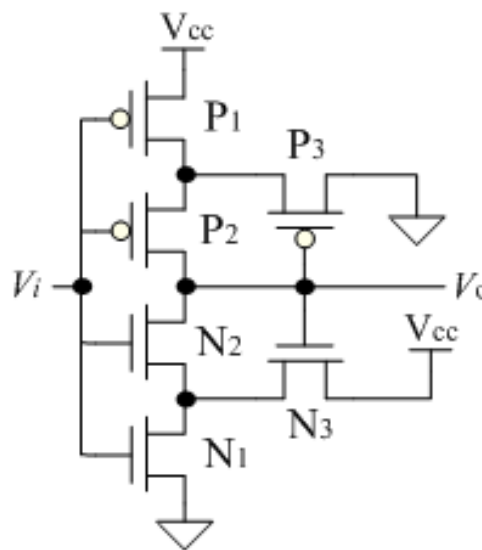


图 11-18 CMOS 施密特触发器电路结构

11.3 施密特触发器

11.3.2 集成施密特触发器及其应用

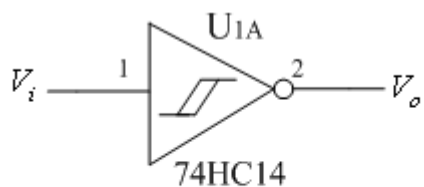


图 11-19 施密特反相器典型应用

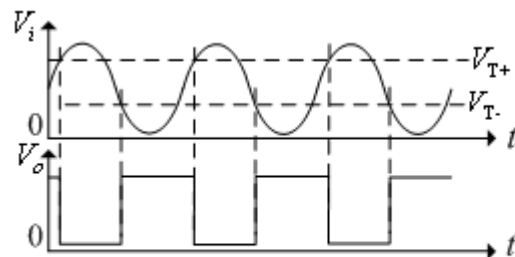


图 11-20 使用施密特反相器对正弦波整形

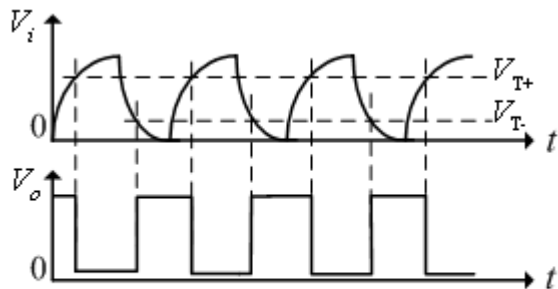


图 11-21 对不规则波形整形

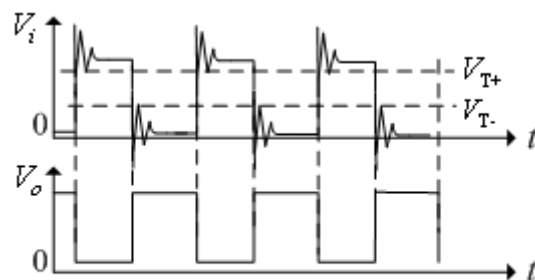


图 11-22 脉冲波上的尖峰去除

11.3 施密特触发器

11.3.3 用施密特触发器构成多谐振荡器

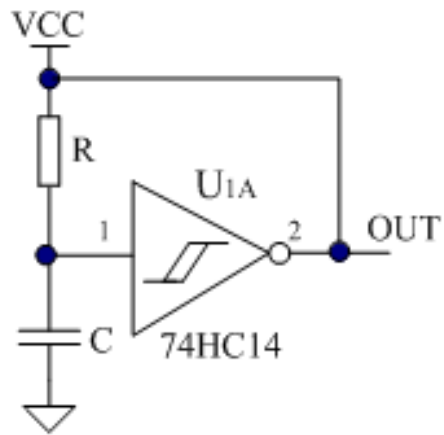


图11-23 施密特反相器
构成多谐振荡器

$$f = \frac{1}{T} \approx \frac{1}{0.8RC}$$

$$f = \frac{1}{T} \approx \frac{1}{0.67RC}$$

11.4 555定时器

11.4.1 555的内部结构和工作原理

1. 555的内部结构

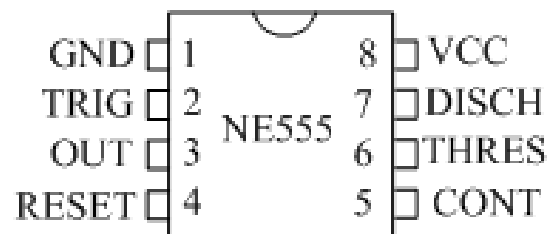


图 11-24 NE555 引脚图

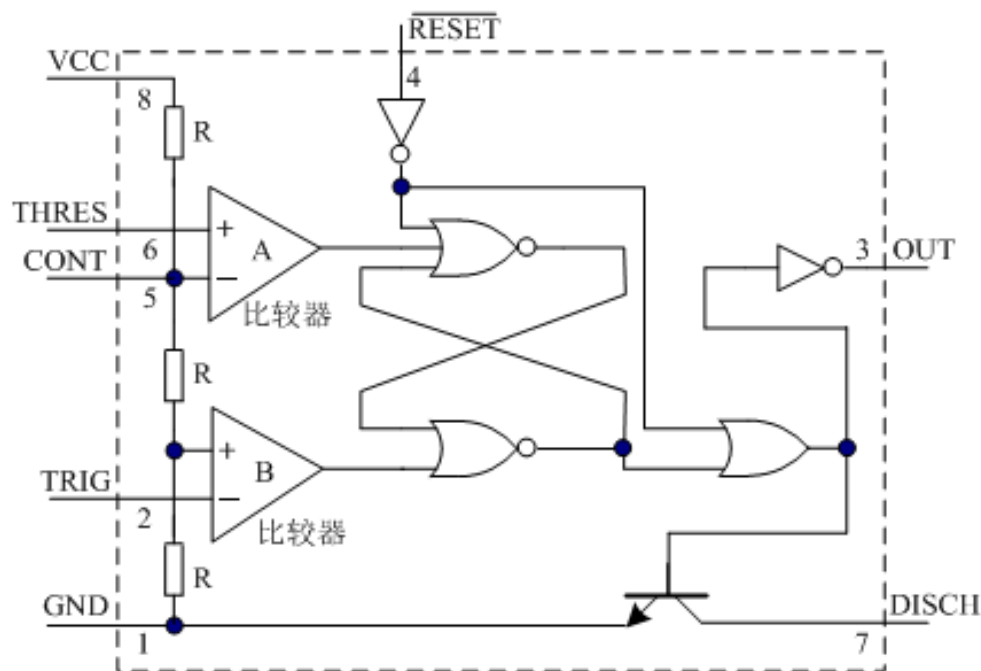


图 11-25 NE555 内部结构示意图

11.4 555定时器

11.4.1 555的内部结构和工作原理

2. 555的工作原理

表 11-2 NE555 功能表

RESET 复位	TRIG 触发电压	THRES 阈值电压	OUT	DISCH
L	×	×	L	导通
H	$<1/3 V_{cc}$	×	H	关断
H	$>1/3 V_{cc}$	$>2/3 V_{cc}$	L	导通
H	$>1/3 V_{cc}$	$<2/3 V_{cc}$	保持	保持

11.4 555定时器

11.4.2 用555构成施密特触发器

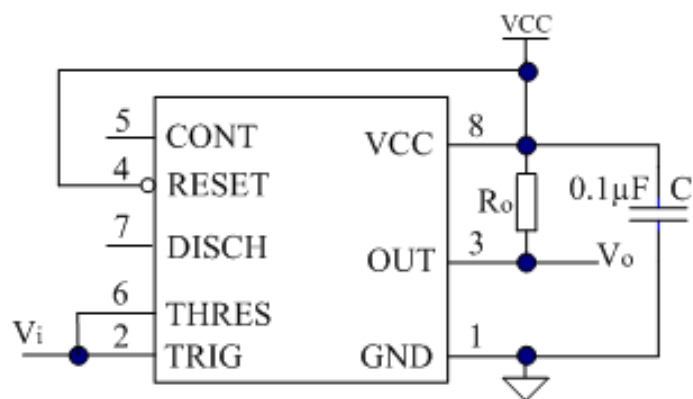


图 11-26 用 555 构成施密特触发器

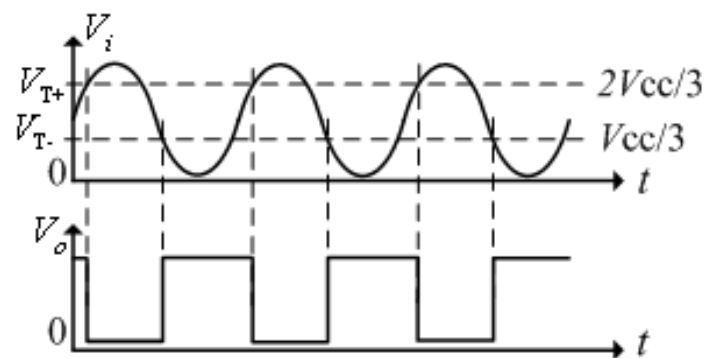


图 11-27 输入输出波形图

11.4 555定时器

11.4.3 用555构成单稳态触发器

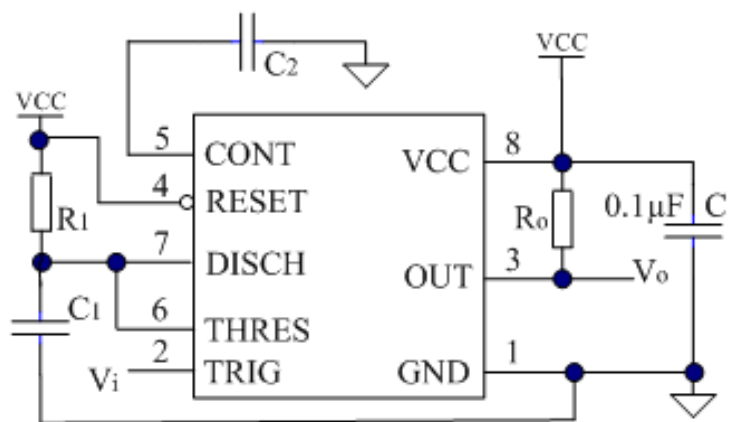


图 11-28 用 555 构成的单稳态电路

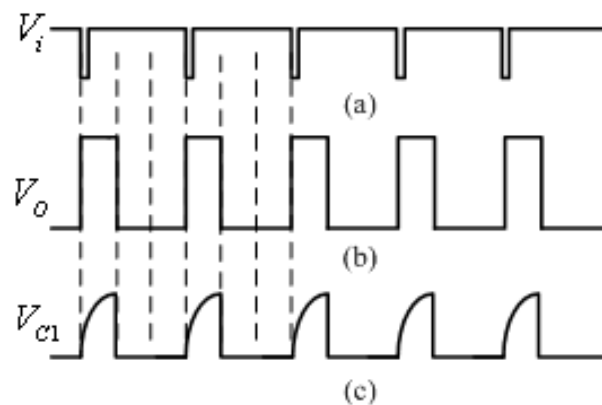


图 11-29 图 11-28 的波形图

11.4 555定时器

11.4.4 用555构成多谐振荡器

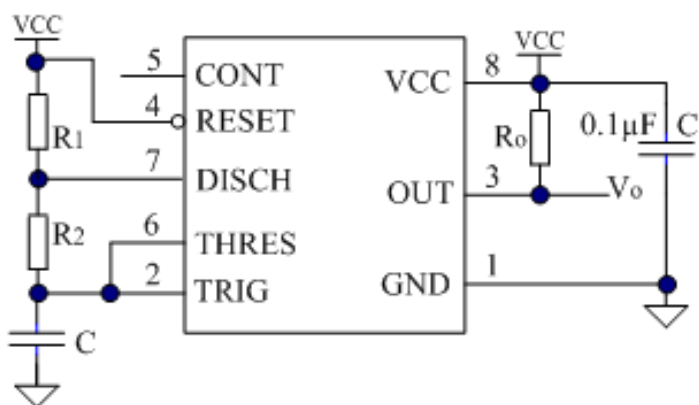


图 11-30 555 构成多谐振荡器

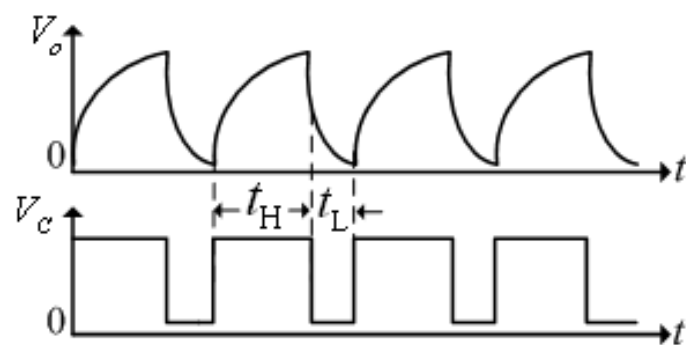


图 11-31 555 构成的多谐振荡器的波形图

11.4 555定时器

11.4.4 用555构成多谐振荡器

输出脉冲高电平时间: $t_H = (R_1 + R_2) \cdot C \cdot \ln\left(\frac{2}{3}V_{CC} / \frac{1}{3}V_{CC}\right) = (R_1 + R_2) \cdot C \cdot \ln 2$

输出脉冲低电平时间: $t_L = R_2 \cdot C \cdot \ln\left(\frac{2}{3}V_{CC} / \frac{1}{3}V_{CC}\right) = R_2 \cdot C \cdot \ln 2$

输出脉冲周期: $T_w = t_H + t_L = (R_1 + 2R_2) \cdot C \cdot \ln 2$

输出频率: $f = \frac{1}{(R_1 + 2R_2) \cdot C \cdot \ln 2}$

输出脉冲占空比: $q = \frac{t_H}{t_H + t_L} = \frac{R_2}{R_1 + 2R_2}$