

实 验 报 告

课程名称	电工电子技术		
实验项目	555 时基电路		
专业班级	22 物联网工程 2 班	姓名	学 号
指导教师	李小华	成绩	日期 2023-12-4

一、实验目的

- 1、熟悉 555 型集成时基电路结构、工作原理及其特点
- 2、掌握 555 定时器电路的基本应用

二、实验原理

1、555 定时器的工作原理。

555 定时器是一种数字与模拟混合型的中规模集成电路，应用广泛。外加电阻、电容等元件可以构成多谐振荡器，单稳电路，施密特触发器等。

555 定时器原理图及引线排列如图 7-1 所示。其功能见表 7-1。定时器内部由比较器、分压电路、RS 触发器及放电三极管等组成。分压电路由三个 5K 的电阻构成，分别给 A1 和 A2 提供参考电平  $2/3V_{CC}$  和  $1/3V_{CC}$ 。A1 和 A2 的输出端控制 RS 触发器状态和放电管开关状态。当输入信号自 6 脚输入大于  $2/3V_{CC}$  时，触发器复位，3 脚输出为低电平，放电管 T 导通；当输入信号自 2 脚输入并低于  $1/3V_{CC}$  时，触发器置位，3 脚输出高电平，放电管截止。

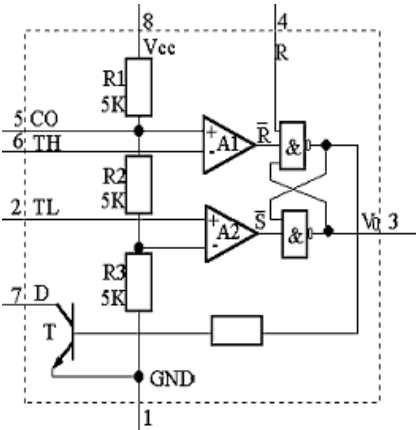


图 7-1 555 定时器内部框图

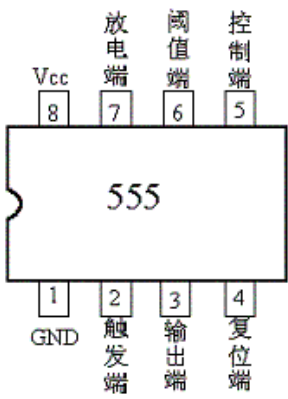


图 7-2 555 定时器引脚排列

4 脚是复位端，当 4 脚接入低电平时，则  $V_0=0$ ；正常工作时 4 接为高电平。

5 脚为控制端，平时输入  $2/3V_{cc}$  作为比较器的参考电平，当 5 脚外接一个输入电压，即改变了比较器的参考电平，从而实现对输出的另一种控制。如果不在 5 脚外加电压通常接  $0.01 \mu F$  电容到地，起滤波作用，以消除外来的干扰，确保参考电平的稳定。

表 7-1 555 定时器的功能表

输 入			输 出	
阈值输入⑥	触发输入②	复位④	输出③	放电管T⑦
X	X	0	0	导通
$<2/3V_{cc}$	$<1/3V_{cc}$	1	1	截止
$>2/3V_{cc}$	$>1/3V_{cc}$	1	0	导通
$<2/3V_{cc}$	$>1/3V_{cc}$	1	不变	不变

2. 典型应用

(1) 构成单稳态触发器

电路如图 7-3 所示，接通电源→电容 C 充电（至  $2/3V_{cc}$ ）→RS 触发器置 0→ $V_O=0$ ，T 导通，C 放电，此时电路处于稳定状态。当 2 加入  $V_I<1/3V_{cc}$  时，RS 触发器置 1，输出  $V_O=1$ ，使 T 截止。电容 C 开始充电，按指数规律上升，当电容 C 充电到  $2/3V_{cc}$  时，A1 翻转，使输出  $V_O=0$ 。此时 T 又重新导通，C 很快放电，暂稳态结束，恢复稳态，为下一个触发脉冲的到来作好准备。其中输出  $V_O$  脉冲的持续时间  $t_w=1.1RC$ ，一般取  $R=1k\Omega--10M\Omega$ ， $C>1000PF$ ，只要满足  $V_I$  的重复周期大于  $tp_0$ ，电路即可工作，实现较精确的定时。

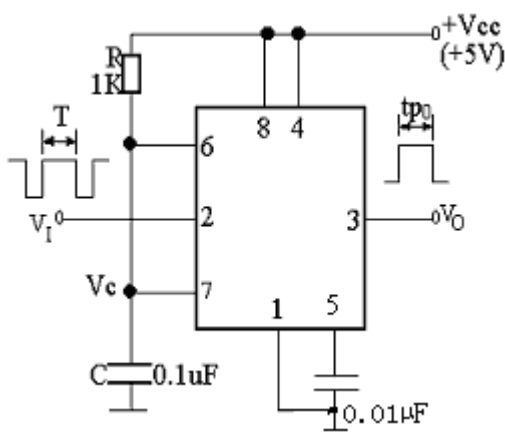


图 7-3 单稳态触发器

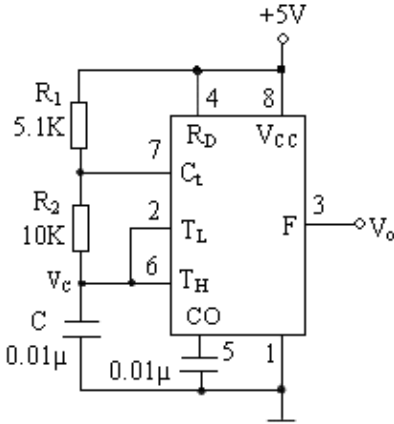


图 7-4 多谐振荡器

(2) 多谐振荡器

电路如图 7-4 所示，电路无稳态，仅存在两个暂稳态，亦不需外加触发信号，即可产生振荡（振荡过程自行分析）。电容 C 在  $1/3V_{cc}$ — $2/3V_{cc}$  之间充电和放电，输出信号的振荡参数为：周期  $T=0.7C(R_1+2R_2)$

频率  $f=1/T=1.44/(R_1+2R_2)C$ ,

占空比  $D=(R_1+R_2)/(R_1+2R_2)$ 。

555 电路要求  $R_1$  与  $R_2$  均应大于或等于  $1k\Omega$ ，使  $R_1+R_2$  应小于或等于  $3.3M\Omega$ 。

### 三、实验设备与器件

- 1、 数电模电实验箱（或多功能数字电路实验学习机）
- 2、 双踪示波器
- 3、 信号发生器
- 4、 器件：555×2      二极管、电位器、电阻、电容若干

### 四、实验内容

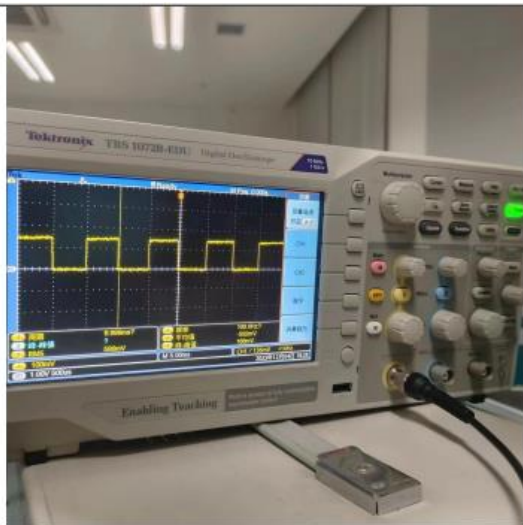
#### 1、 多谐振荡器

(1) 按图 7-4 接线，用双踪示波器观测  $v_c$  与  $v_o$  的波形，测定频率（电路接线不要拆，后面要用），并和理论估算值比较，算出频率的相对误差。

#### 2、 单稳态触发器

按图 7-3 连线，取  $R=1K$ ， $C=0.1\mu f$ ，输入信号  $V_i$  接图 7-4 的输出，观测波形  $v_i$ ， $v_c$ ， $v_o$ ，测定幅度及暂稳时间。

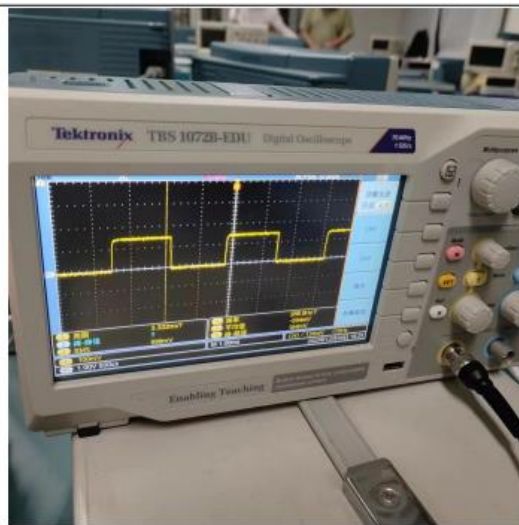
### 五、实验结果与数据分析；



100hz 实验图（ $v_o$  波形）

幅度：7.2V

暂稳时间：5.000ms



300hz 实验图（ $v_o$  波形）

幅度：7.6V

暂稳时间：1.665ms

暂稳时间是高电平的在一个周期里面的时间，而在上面的实验中暂稳时间都是为周期的一半，因充放电时间基本相等，其占空比约为 50%。

分析、总结实验结果：

本次实验，我通过一个频率 50hz、幅度 5vpp 的多谐振荡器的输出输入到单稳态触发器里，由于些许干扰，我得到的图形不是一个矩形，顶部有倾斜，但不妨碍数据测定，最终我测得一个频率 50hz，幅度 70vpp，暂稳时间 20ms 的图形，通过这些实验，我将深入了解 555 定时器的应用和性能特点，以及数字

与模拟混合电路的设计和实现方法。这些知识使得我对于电子电路的理解更加深入。

## 七、改进实验建议。

1. 实验连接和测量：确保实验连接正确，包括正确连接电路和仪器。使用示波器准确地测量电压和波形，并确保测量的准确性和稳定性。
2. 实验器件：使用质量可靠的器件，例如稳定的电容和电阻。检查器件的数值和规格是否与实验要求相符。
3. 实验参数调整：根据实验要求，调整电容和电阻的数值以获得所需的频率、周期和占空比。确保选择的数值范围适合实验目的。
4. 实验环境：确保实验环境稳定，避免干扰源对实验结果的影响。例如，避免电源干扰和电磁干扰，以确保准确的测量和观察。
5. 多次实验和数据记录：进行多次实验并记录实验数据。通过对多组数据进行比较和分析，可以获得更准确和可靠的结果，并帮助确定实验过程中的任何偏差或误差。

