

## 实验八 555 时基电路（设计性）

### 一、实验目的

1. 掌握 555 时基电路的结构和工作原理,学会对此芯片的正确使用。
2. 学会分析和测试用 555 时基电路构成的多谐振荡器,单稳态触发器, R-S 触发器等三种典型电路。

### 二、实验仪器及材料

1. 示波器
2. 器件

NE556,(或 LM556,5G556 等) 双时基电路	1 片
二极管 1N4148	2 只
电位器 22K,1K	2 只
电阻、电容	若干
扬声器	一支

### 三、实验内容

#### 1. 555 时基电路功能测试

本实验所用的 555 时基电路芯片为 NE556,同一芯片上集成了二个各自独立的 555 时基电路,图中各管脚的功能简述如下:

TH 高电平触发端:当 TH 端电平大于  $2/3V_{cc}$ ,输出端 OUT 呈低电平,DIS 端导通。

$\overline{TR}$  低电平触发端:当  $\overline{TR}$  端电平小于  $1/3V_{cc}$  时,OUT 端呈现高电平,DIS 端关断。

$\overline{R}$  复位端: $\overline{R}=0$ ,OUT 端输出低电平,DIS 端导通。

VC 控制电压端:VC 接不同的电压值可以改变 TH, $\overline{TR}$  的触发电平值。

DIS 放电端:其导通或关断为 RC 回路提供了放电或充电的通路。

OUT 输出端:

表 8.1

TH	$\overline{TR}$	$\overline{R}$	OUT	DIS
X	X	L	L	导通
$> \frac{2}{3}V_{cc}$	$> \frac{1}{3}V_{cc}$	H	L	导通
$< \frac{2}{3}V_{cc}$	$> \frac{1}{3}V_{cc}$	H	原状态	原状态
$< \frac{2}{3}V_{cc}$	$< \frac{1}{3}V_{cc}$	H	H	关断

芯片的功能如表 8.1 所示,管脚如图 8.1 所示,功能简图如图 8.2 所示。

- (1). 按图 8.3 接线,可调电压取自电位器分压器。

(2). 按表 8.1 逐项测试其功能并记录。

2. 555 时基电路构成的多谐振荡器  
电路如图 8.4 所示。

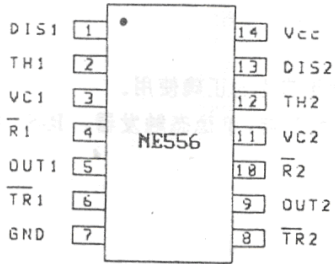


图 8.1 时基电路 556 管脚图

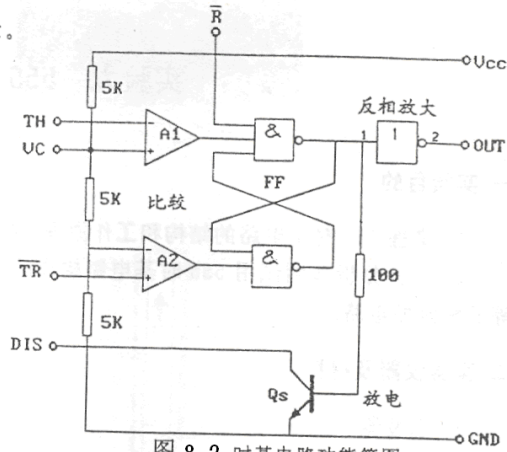


图 8.2 时基电路功能简图

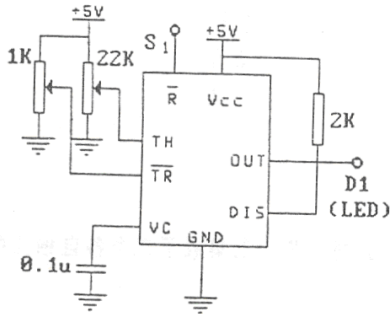


图 8.3 测试接线图

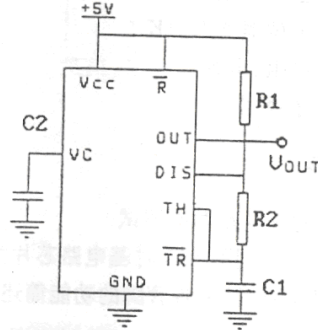


图 8.4 多谐振荡器电路

(1). 按图接线。图中元件参数如下：

$$R_1 = 15K\Omega \quad R_2 = 5K\Omega$$

$$C_1 = 0.033\mu F \quad C_2 = 0.1\mu F$$

- (2). 用示波器观察并测量 OUT 端波形的频率。  
和理论估算值比较, 算出频率的相对误差值。
- (3). 若将电阻值改为  $R_1 = 15K\Omega, R_2 = 10K\Omega$ , 电容 C 不变, 上述的数据有何变化?
- (4). 根据上述电路的原理, 充电回路的支路是  $R_1 R_2 C_1$ , 放电回路的支路是  $R_2 C_1$ , 将电路略作修改, 增加一个电位器  $R_w$  和两个引导二极管, 构成图 8.5 所示的占空比可调的多谐振荡器。

其占空比 q 为

$$q = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

改变  $R_w$  的位置, 可调节 q 值。

合理选择元件参数 (电位器选用  $22K\Omega$ ), 使电路的占空比  $q = 0.2$ , 调试正脉冲宽度为  $0.2ms$ 。

调试电路,测出所用元件的数值,估算电路的误差。

### 3. 555 构成的单稳态触发器

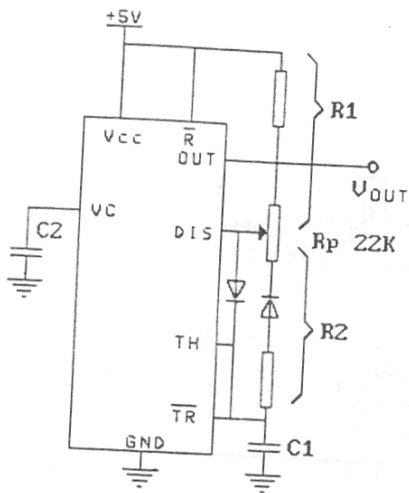


图 8.5 占空比可调的多谐振荡器电路

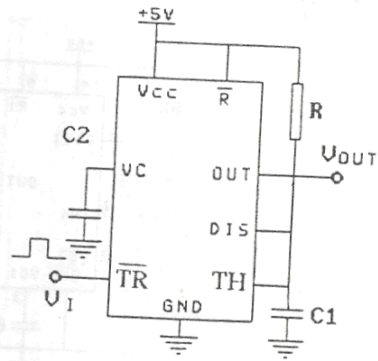


图 8.6 单稳态触发器电路

实验如图 8.6 所示。

- (1). 按图 8.6 接线,图中  $R=10K\Omega$ ,  $C_1=0.01\mu F$ ,  $V_i$  是频率约为 10KHZ 左右的方波时,用双踪示波器观察 OUT 端相对于  $V_i$  的波形,并测出输出脉冲的宽度  $T_w$ 。
- (2). 调节  $V_i$  的频率,分析并记录观察到的 OUT 端波形的变化。
- (3). 若想使  $T_w=10\mu S$ ,怎样调整电路? 测出此时各有关的参数值。

### 4. 555 时基电路构成的 R-S 触发器

实验如图 8.7 所示。

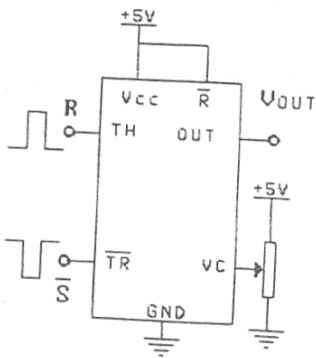


图 8.7 R-S 触发器电路

- (1). 先令 VC 端悬空,调节 R、S 端的输入电平值,观察  $V_o$  的状态在什么时刻由 0 变 1,或由 1 变 0? 测出  $V_o$  的状态切换时, R、S 端的电平值。
- (2). 若要保持  $V_o$  端的状态不变,用实验法测定 R、S 端应在什么电平范围内? 整理实验数据,列成真值表的形式。和 R-SFF 比较,逻辑电平,功能等有何异同。
- (3). 若在 VC 端加直流电压  $V_{c-v}$ ,并令  $V_{c-v}$  分别为 2V, 4V 时,测出此时  $V_o$  状态保持和切换时 R、S 端应加的电压值是多少? 试用实验法测定。

### 5. 应用电路

图 8.8 所示用 556 的两个时基电路构成低频对高频调制的救护车警铃电路。

- (1). 参考实验内容 2 确定图 8.8 中未定元件参数。
- (2). 按图接线, 注意扬声器先不接。
- (3). 用示波器观察输出波形并记录。
- (4). 接上扬声器, 调整参数到声响效果满意。

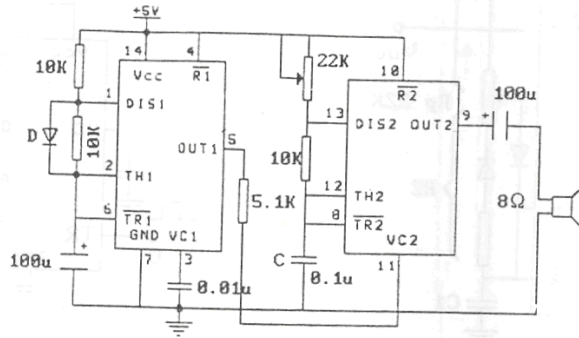


图 8.8 用时基电路组成警铃电路

### 6. 时基电路使用说明

556 定时器的电源电压范围较宽, 可在  $+5 \sim +16\text{V}$  范围内使用 (若为 CMOS 的 555 芯片则电压范围在  $+3 \sim +18\text{V}$  内)

电路的输出有缓冲器, 因而有较强的带负载能力, 双极性定时器最大的灌电流和拉电流都在 200mA 左右, 因而可直接推动 TTL 或 CMOS 电路中的各种电路, 包括能直接推动蜂鸣器等器件。

本实验所使用的电源电压  $V_{cc} = +5\text{V}$ 。

### 四、实验报告

1. 按实验内容各步要求整理实验数据。
2. 画出实验内容 3 和 5 中的相应波形图。
3. 画出实验内容 5 最终调试满意的电路图并标出各元件参数。
4. 总结时基电路基本电路及使用方法。