



哈爾濱工業大學(深圳)

HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY, SHENZHEN



# 实验报告

课程名称: 数字电子技术实验 实验 八: 555 定时器及其应用电路实验

实验日期: 2021 年 6 月 1 日 地 点: K410 实验台号: 63

专业班级: 19 自动化 1 班 学 号: 190410102 姓名: 方尧

评分: \_\_\_\_\_

---

教师评语:

教师签字: \_\_\_\_\_

日 期: \_\_\_\_\_



## 一、实验目的

- (1) 熟悉 555 定时器电路结构、工作原理及特点。
- (2) 学习使用 555 定时器设计实际应用电路的方法。

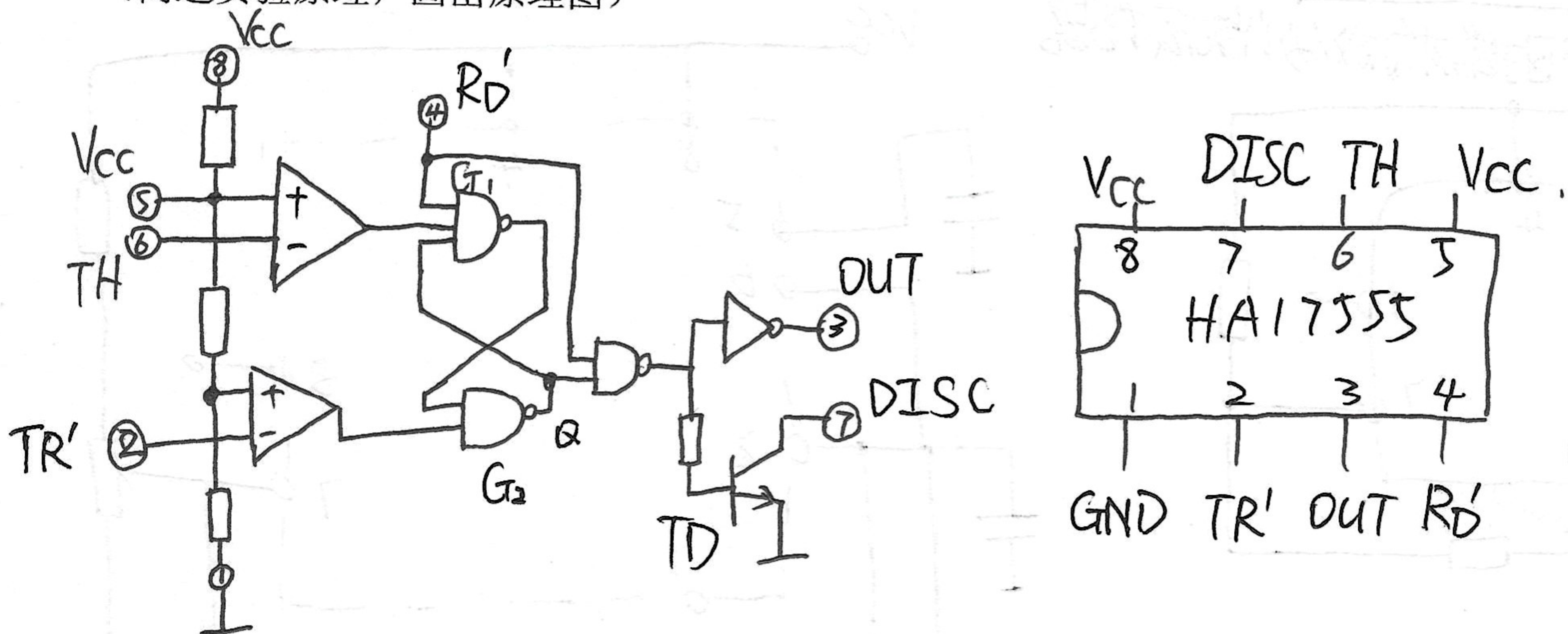
## 二、实验设备及元器件

表 8-1 实验仪器与器件列表

名称	数量	型号
示波器	1 台	实验室自备
万用表	1 台	FLUKE287C
电源适配器	1 只	SD128B
14 芯 IC 插座	1 只	16005003
电阻模块	2 只	16005010、16005011
多圈电位器	2 只	16005015、16005018
电容模块	1 只	16005020
二极管模块	1 只	16005021
集成芯片	1 只	HA17555
连接导线	若干	P2
实验用 6 孔插件方板	1 个	300mm×298mm
扬声器模块	1 个	16005022

## 三、实验原理

(简述实验原理，画出原理图)

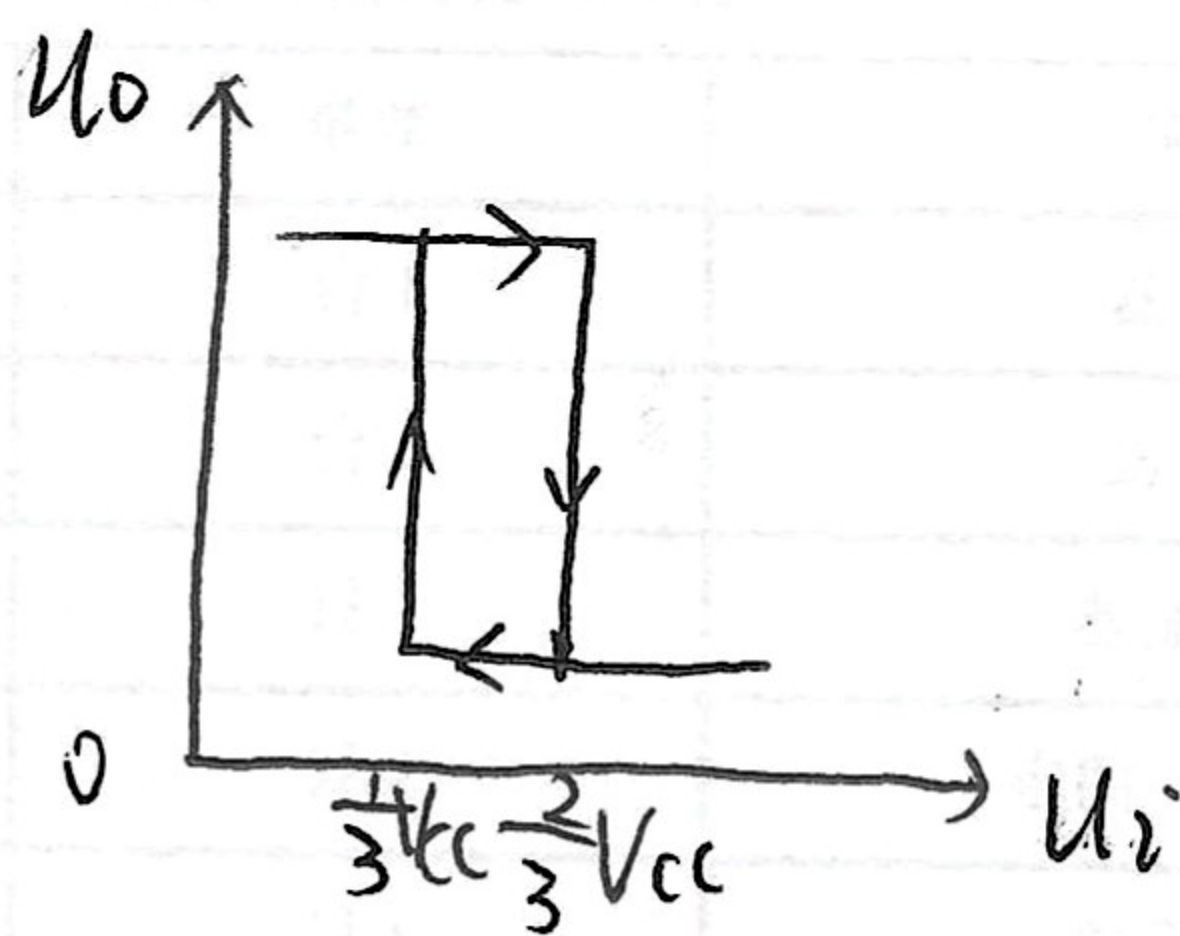
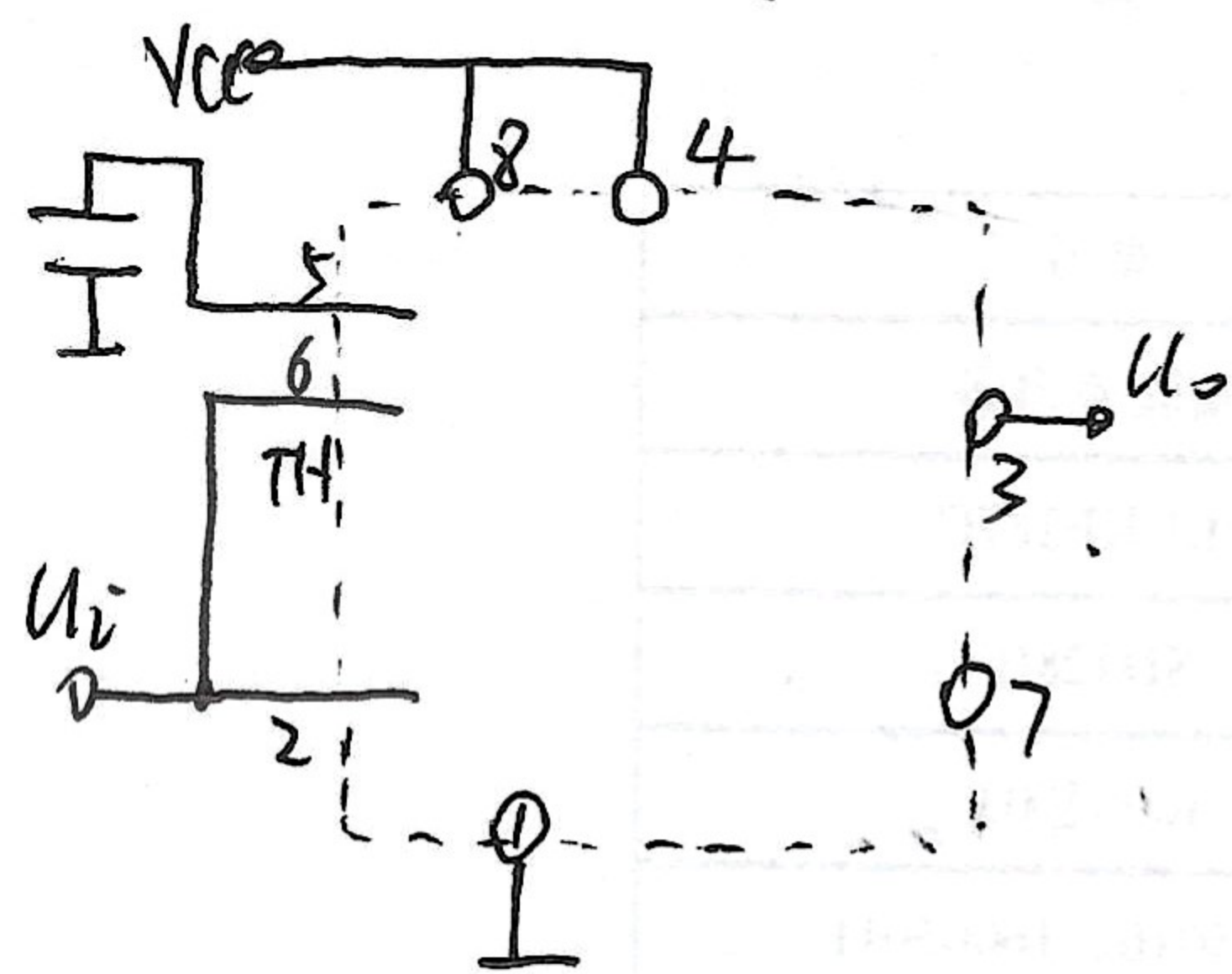


555 定时器含两个电压比较器  $A_1$  和  $A_2$ ，一个基本 RS 触发器，一个放电晶体管  $T_D$ ，与非门  $G_1$  和  $G_2$  构成 RS 触发器。

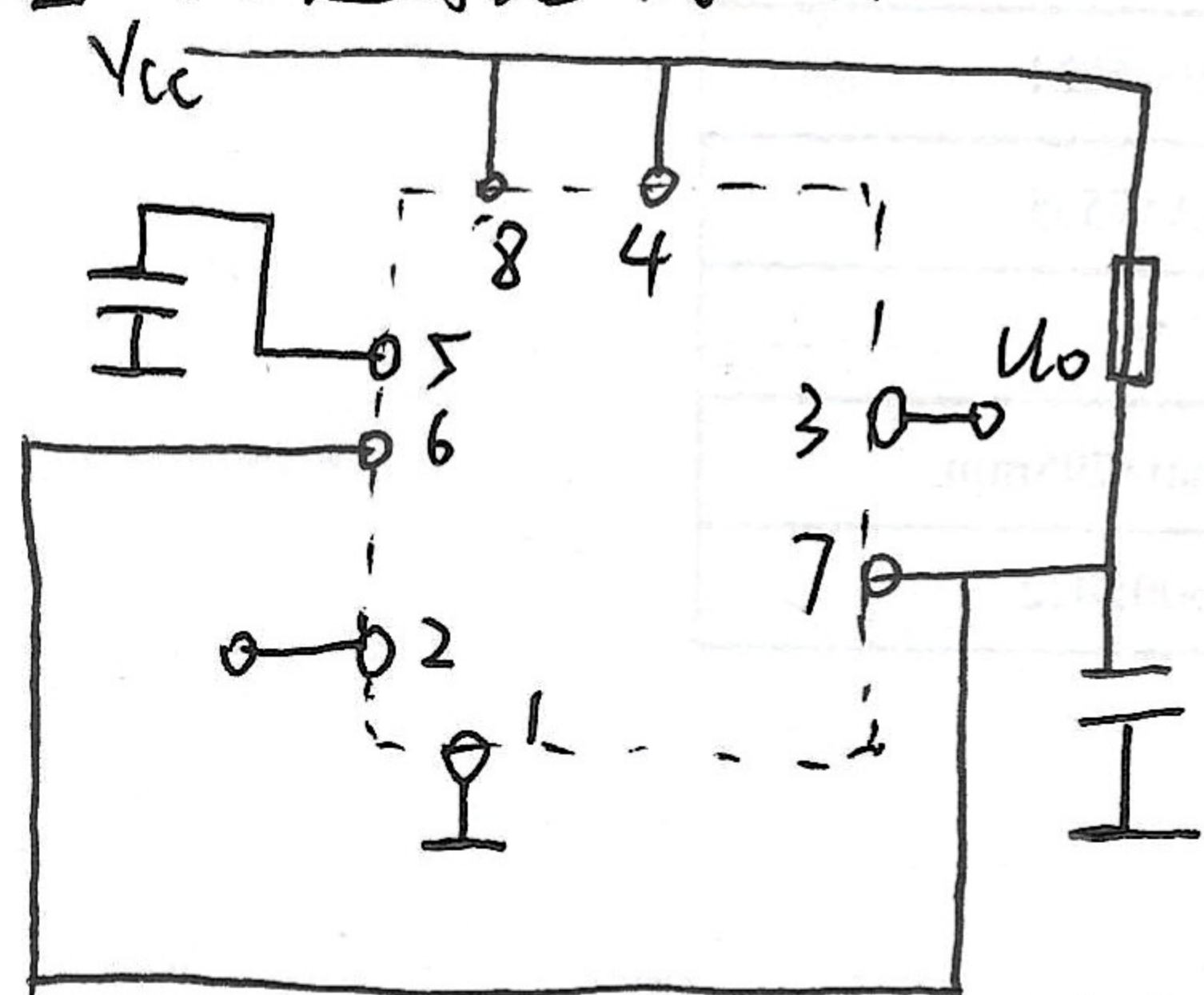


比较器  $A_1$  的参考电压  $U_{1+} = \frac{2}{3}V_{CC}$ , 比较器  $A_2$  的参考电压  $U_{2-} = \frac{1}{3}V_{CC}$ , 这两值称为阈值, 其中  $\frac{2}{3}V_{CC}$  由  $5A$  脚引出,  $5A$  脚称电压控制端, 用符号  $V_{CO}$  表示, 此外, 还有高触发端  $TH$ , 低触发端  $TR'$ , 输出端  $OUT$ , 地端  $GND$ 。

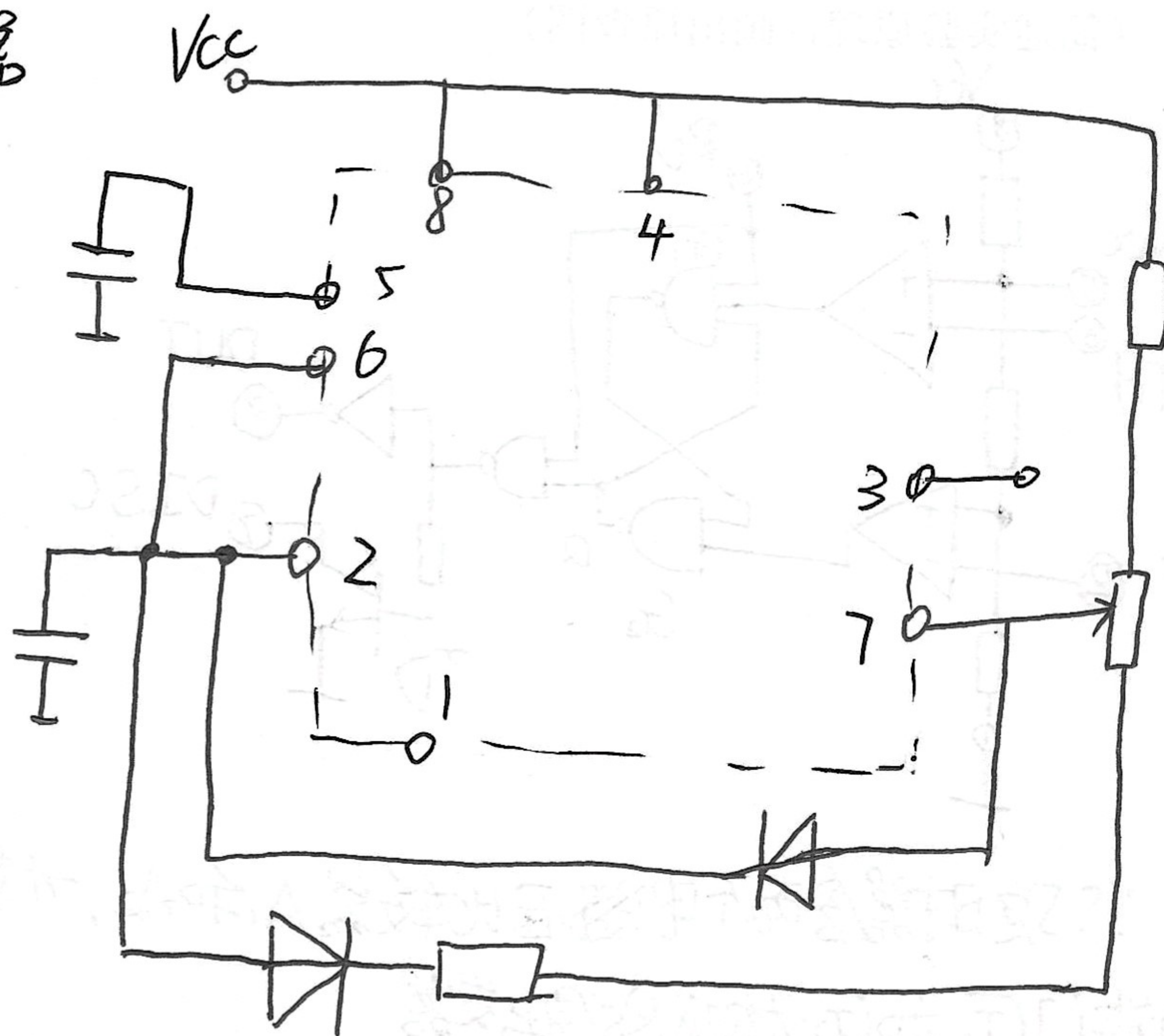
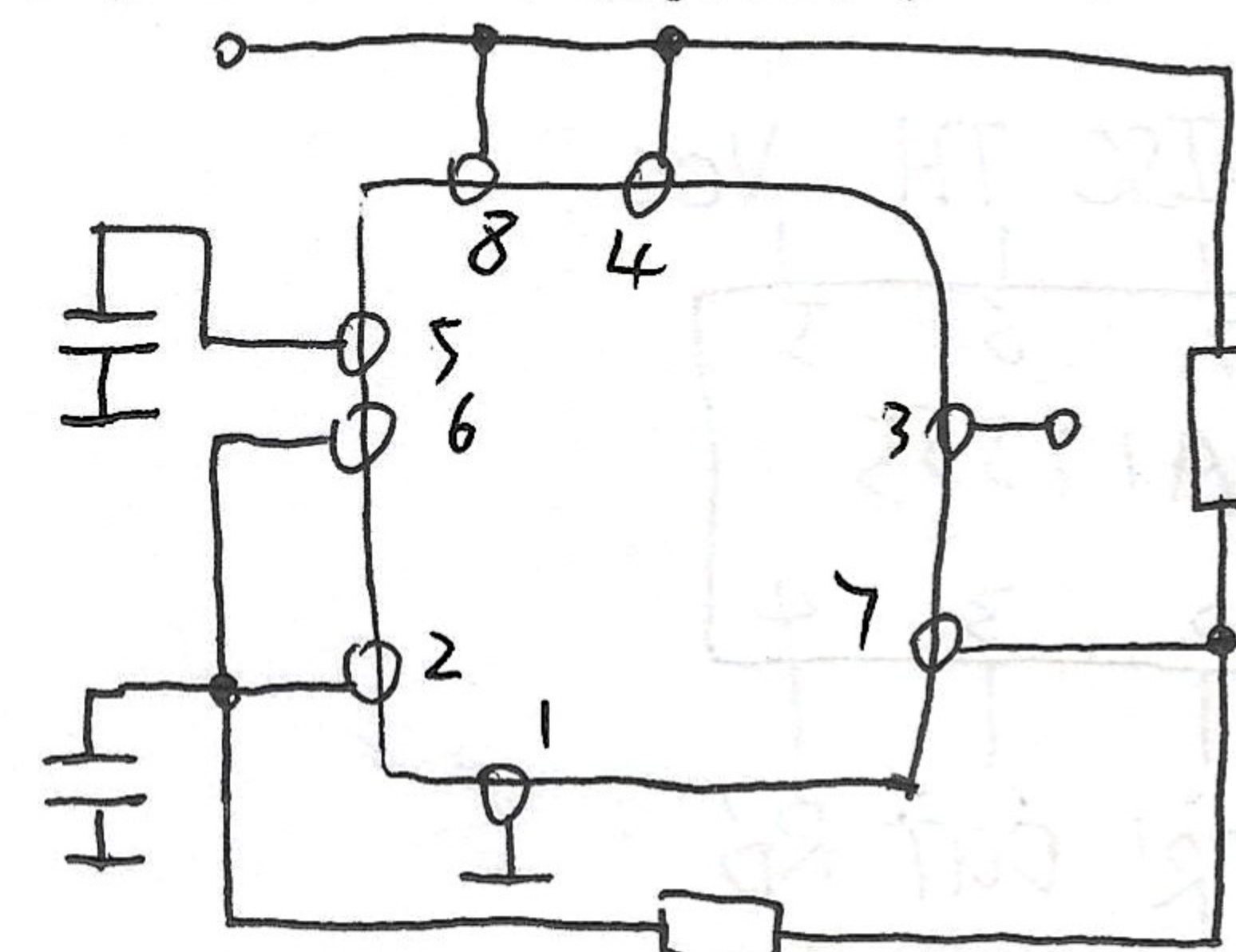
### 8.3.1 555 定时器构成施密特触发器。



### 8.3.2 555 定时器构成单稳态电路。



### 8.3.3 555 定时器构成的多谐振荡器





## 四、实验内容

（简述每一项实验的实验方法，画出电路接线图，记录实验的数据、画出相关图表，对数据进行简单分析。如需绘制曲线或波形请在坐标纸中进行。）

### 8.4.1 用 555 芯片组成波形变换电路

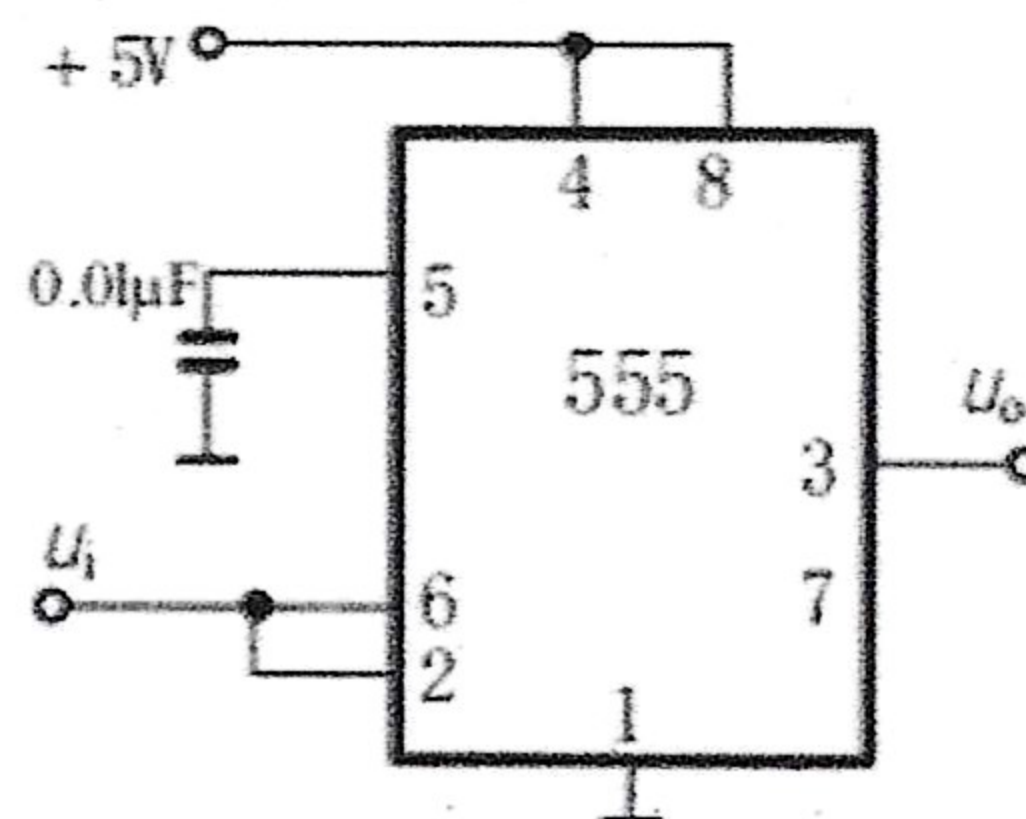


图 8-7 555 芯片组成的波形变换电路

表 8-2 波形变换电路的输入输出波形与电压传输特性

输入电压和输出电压的波形	电压传输特性

### 8.4.2 用 555 芯片组成定时电路

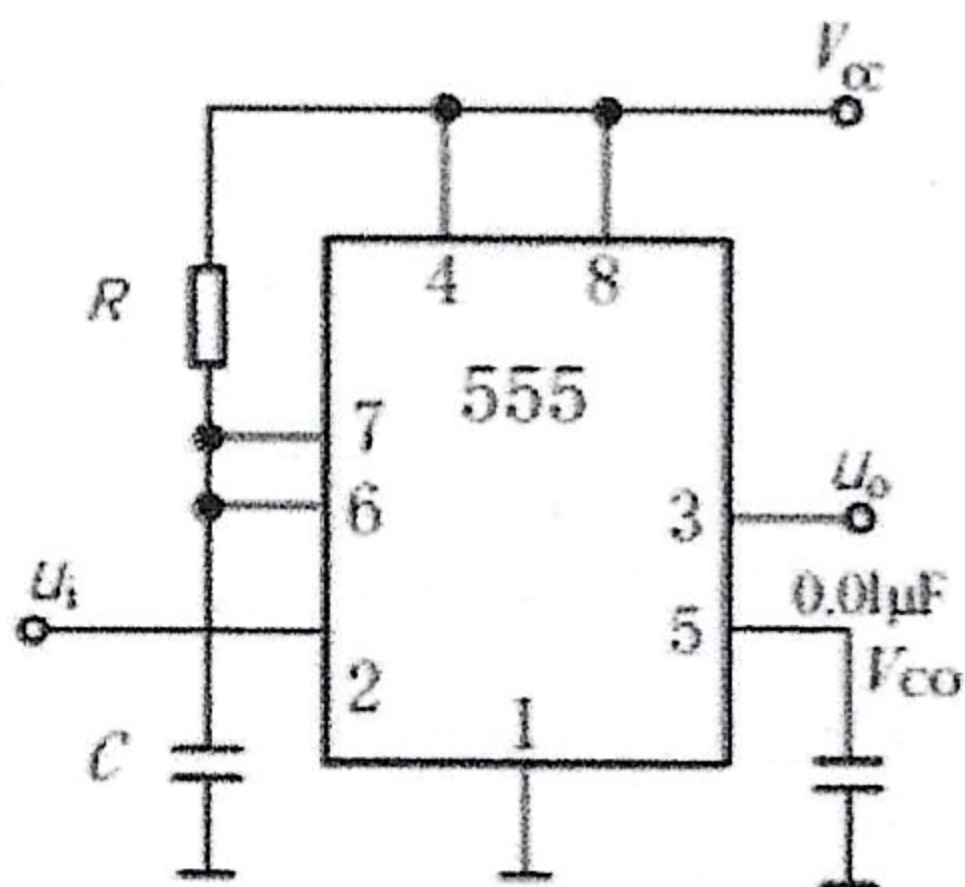


图 8-8 555 芯片组成的定时电路

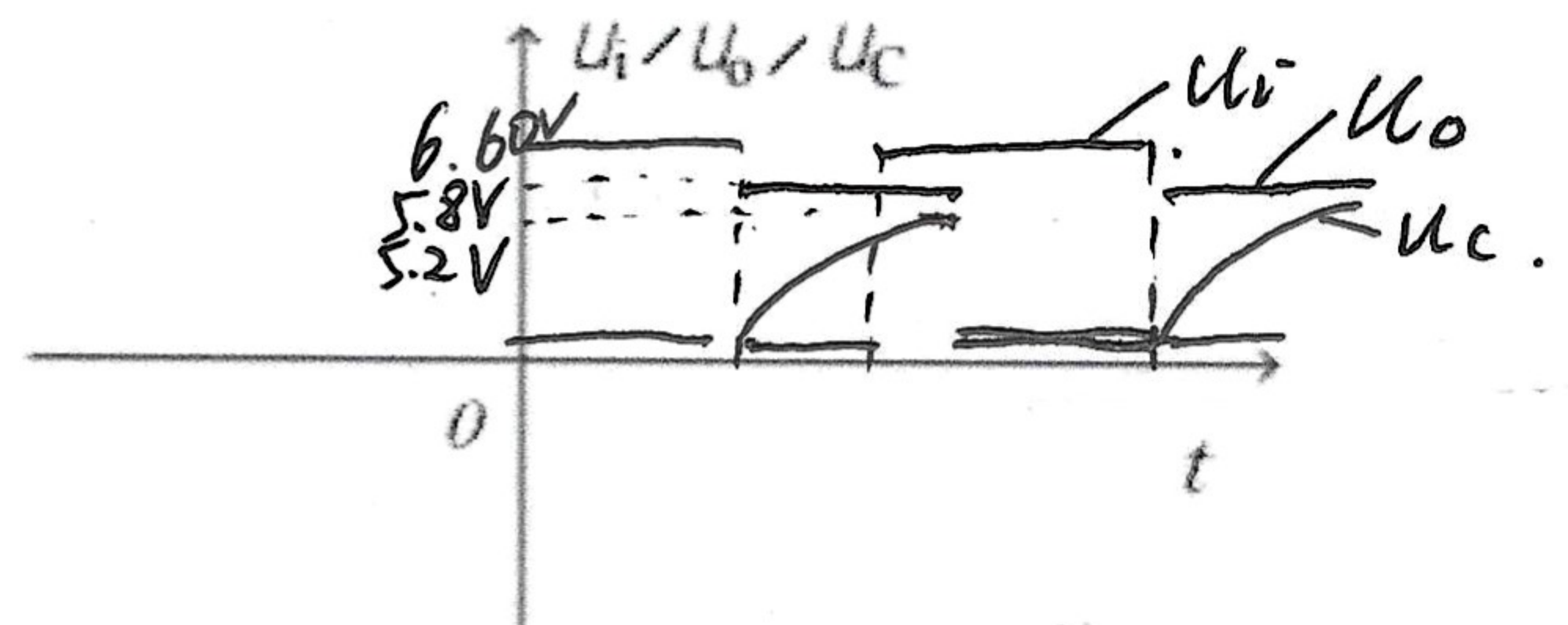


图8-9 输入 $U_i$ 输出 $U_o$ 电容 $U_c$ 波形

表 8-3 单稳态电路相关数据记录表格

不外加输入信号的情况			输入 $U_i$ 由电平转换 开关提供	输入 $U_i$ 为频率 1kHz, 占空比为 80% 的脉冲信号	
$U_o/V$	$U_c/V$	$V_{CO}/V$	定时时间/s	$R$ 最小	$R$ 最大
				$t_w/s$	$t_w/s$
4.4425V	0.748mV	3.3245V	<del>18.875</del>	205.1μs	<del>1.226ms</del>

1.069mV

19.375

7.85

1ms



## 8.4.3 用 555 芯片组成多谐振荡器

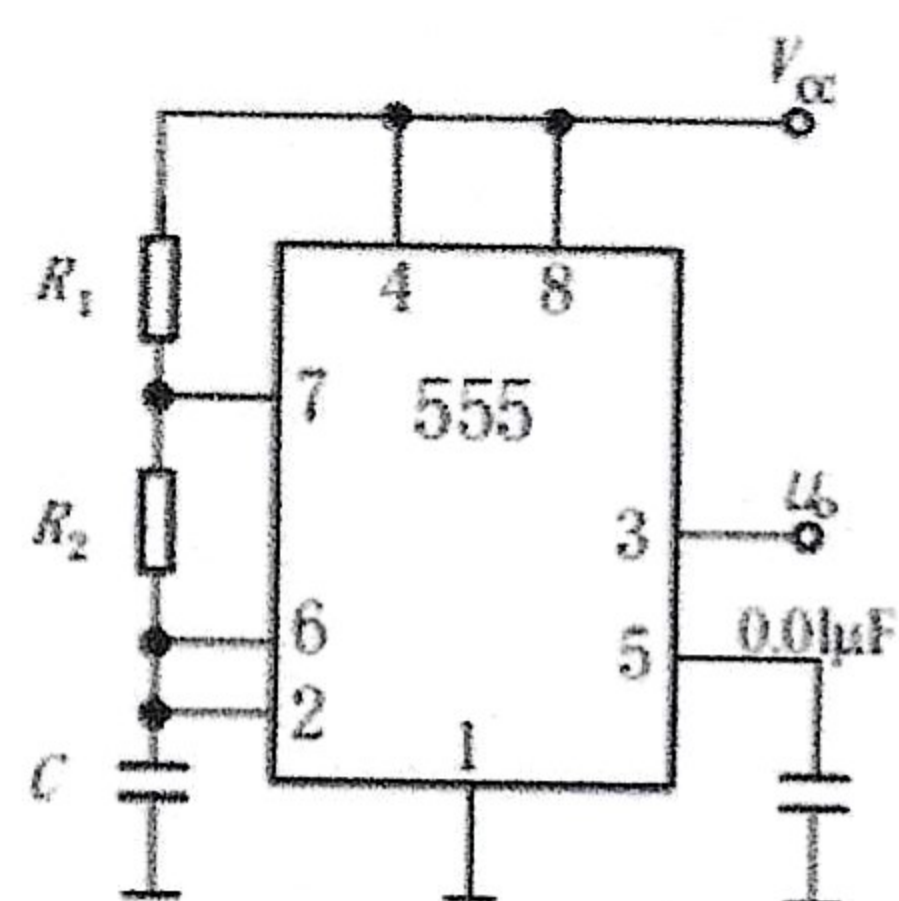


表 8-4 多谐振荡器周期变化数据

$R_1$	$R_2$	$C$	$T$ (测量值)	$T$ (理论值)	$q$ (测量值)	$q$ (理论值)
10kΩ	10kΩ	0.1μF	2.168ms	2.08ms	66.55%	66.67%
10kΩ	2kΩ	0.1μF	1.016ms	0.94ms	85.50%	85.71%
10kΩ	1kΩ	0.1μF	0.732ms	0.83ms	91.61%	91.67%

图 8-10 555 芯片组成的多谐振荡器

## 8.4.4 用 555 芯片组成占空比可调的脉冲信号发生器

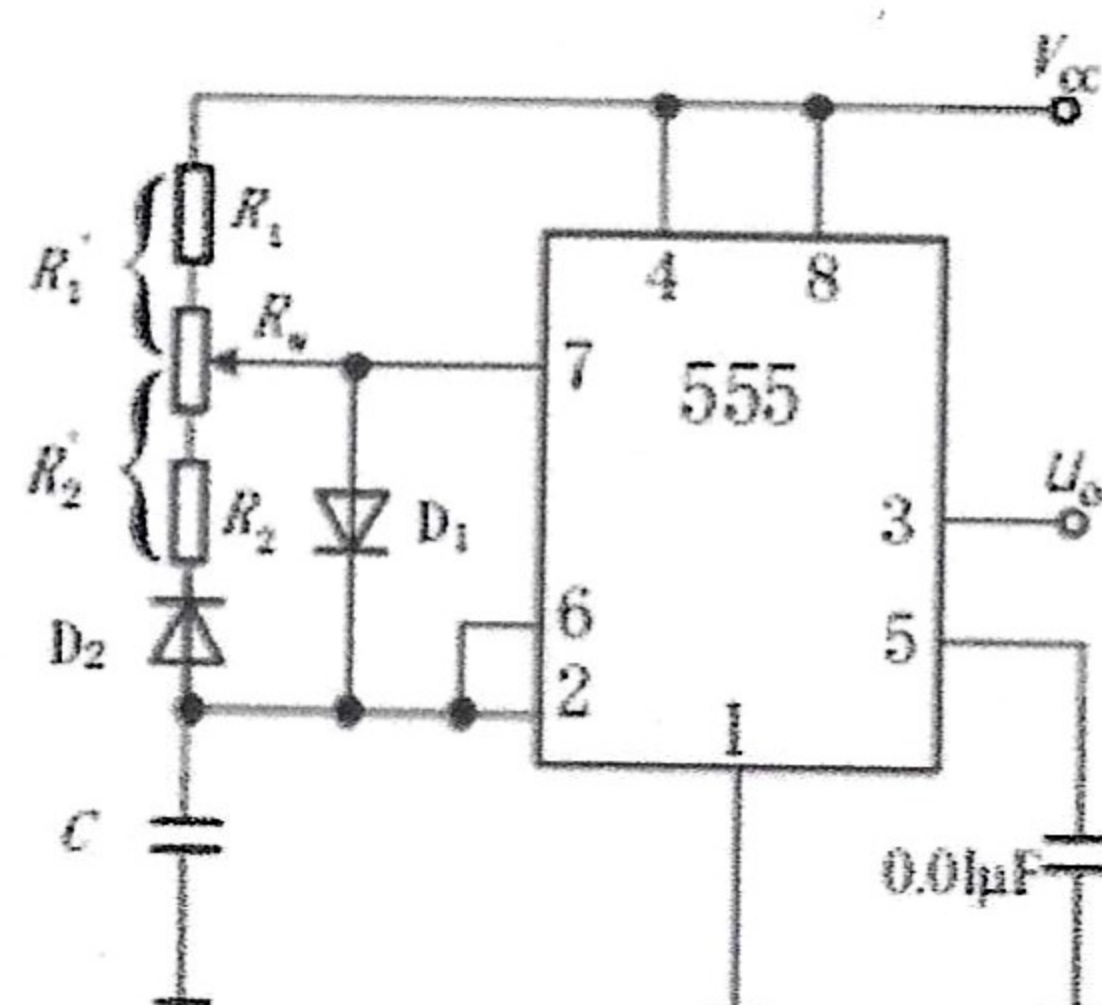


图 8-11 占空比可调的脉冲信号发生器

 表 8-5 测量  $R'_1$  和  $R'_2$  的阻值

$q = 80\%$	$C = 0.1\mu F$	$R'_1 = 106.72k\Omega$	$R'_2 = 23.575k\Omega$
$q = 50\%$	$C = 0.1\mu F$	$R'_1 = 70.80k\Omega$	$R'_2 = 60.41k\Omega$
$q = 30\%$	$C = 0.1\mu F$	$R'_1 = 47.07k\Omega$	$R'_2 = 84.48k\Omega$

## 8.4.5 用 555 芯片构成警笛电路

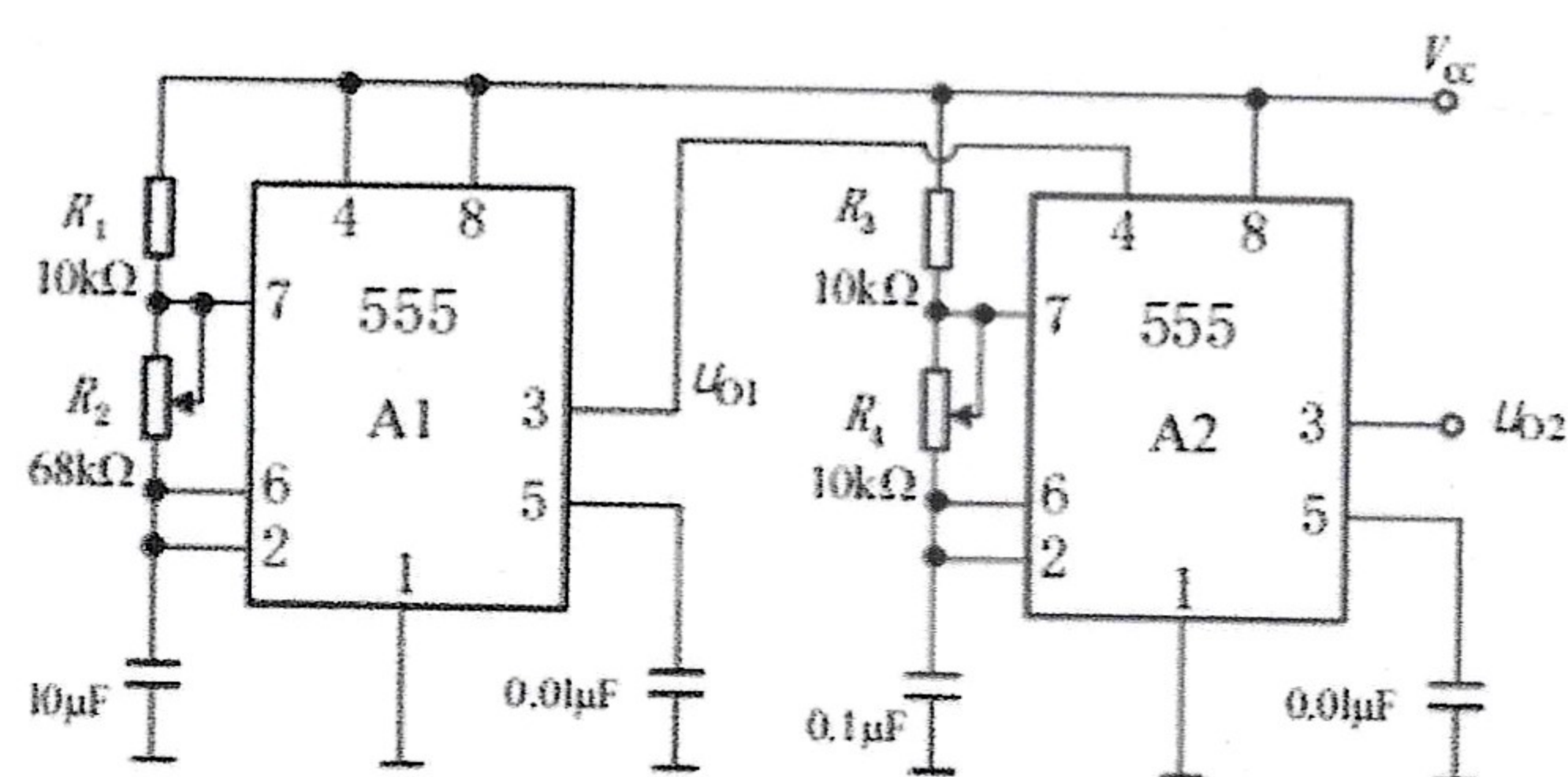


图 8-12 警笛电路接线图

表 8-6 警笛电路的频率数据

A1 振荡器	A1 振荡器	A2 振荡器	A2 振荡器
$f_{max}/Hz$	$f_{min}/Hz$	$f_{max}/Hz$	$f_{min}/Hz$
15.4Hz	0.95Hz	1.245Hz	461.58Hz



## 五、实验数据分析

（按指导书中实验报告的要求用图表或曲线对实验数据进行分析 and 处理，并对实验结果做出判断，如需绘制曲线请在坐标纸中进行）

课上已检查

## 六、问题思考

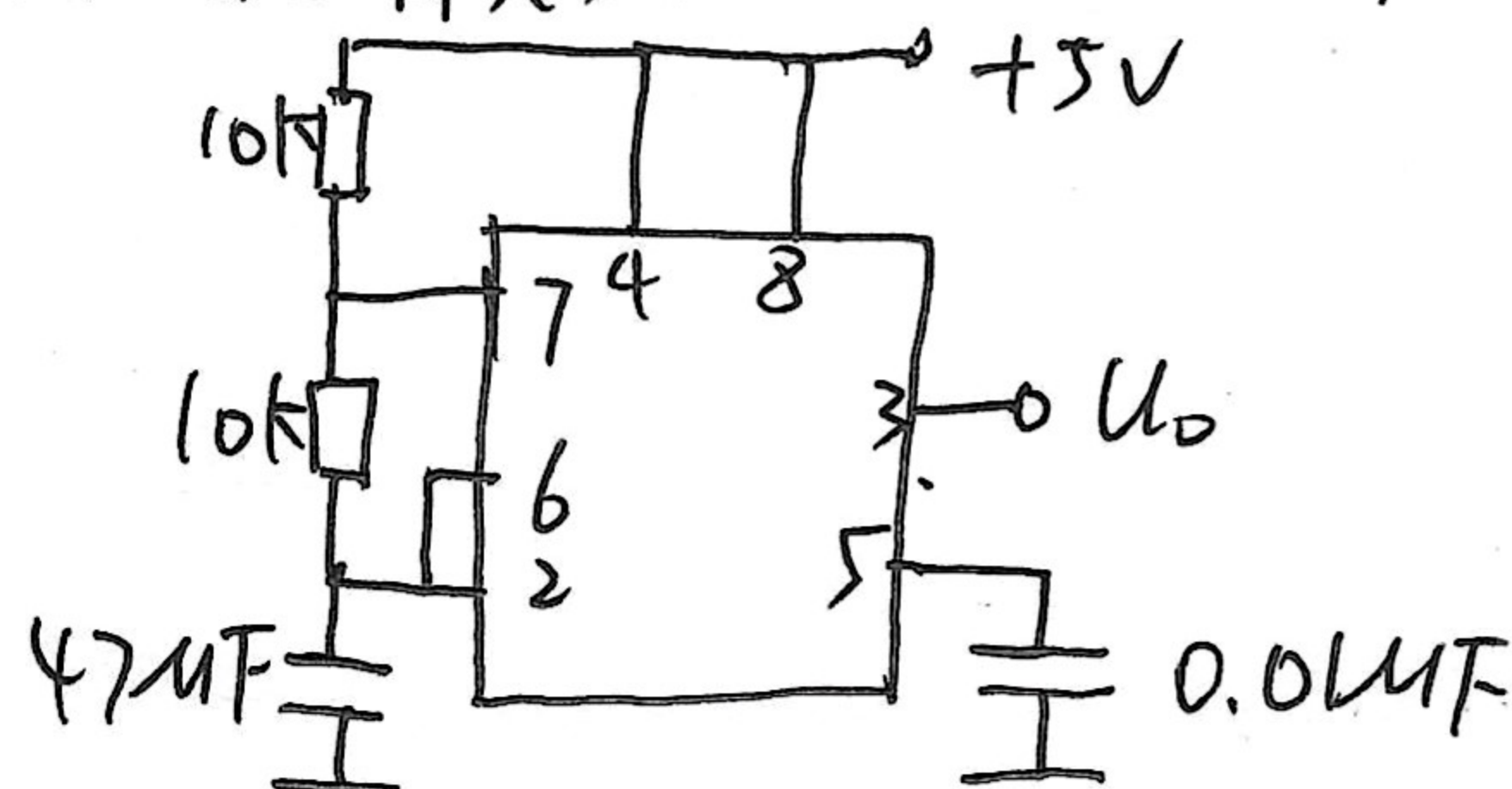
（回答指导书中的思考题）

(1) 由 RC 决定.  $t_w = 1.1RC$ .

R 取值为几百欧到几千欧, C 取值为几百皮法到几百微法.

(2) 周期与 R, R<sub>2</sub>, C 有关, 占空比与 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> 有关

(3)



## 七、实验体会与建议

学习了 555 定时器工作原理, 学习了使用 555 定时器设计实际电路的方法.