

# 深圳大学实验报告

课程名称： 电路分析

实验项目名称： 实验五 一阶 RC 电路的响应测试

学院：

专业：

指导教师： 刘昕宇

报告人：  学号：  班级：

实验时间： 2024 年 05 月 21 日

实验报告提交时间： 2024 年 05 月 24 日

教务部制

## 一、实验目的

1. 初步掌握用示波器观察电信号波形，定量测出正弦信号和脉冲信号的 波形参数。
2. 测定 RC 一阶电路的零输入响应、零状态响应及完全响应。
3. 学习电路时间常数的测量方法。
4. 掌握有关微分电路和积分电路的概念。
5. 进一步学会用示波器观测波形。

## 二、实验仪器

- 1 数字示波器 TDS1012C-SC
- 2 双通道函数/任意波形发生器 DG1022
- 3 一阶二阶动态电路实验模块

## 三、实验内容：

### 1. 示波器功能检查

- (1)打开示波器电源。按下默认设置按钮。系统会将探头选项默认的衰减设 置为 10X。
- (2)取出示波器探头，将探头的衰减设置为 X10，探头连接到示波器上的通 道 1。要进行此操作，请将探头连接器上的插槽对准 CH 1 BNC 上的凸键，按 下即可连接，然后向右转动将探头锁定到位。将探头端部和基准导线连接到“探 头补偿”终端上。
- (3)按下“自动设置”按钮。几秒钟后，可看到显示一条约 5V 峰-峰值的 1 kHz 方波。
- (4)完成示波器功能检查后，需要将衰减调整到 1 倍，示波器设置过程如下：“探头 1X Voltage”-“电压”-“衰减 1X”，将探头的衰减设置为 X1。

### 2. 观察波形及对电压和频率的测量

- (1)用信号发生器分别产生如下电信号，并将所观察到的正弦波和方波按比例绘出。
- (2)电压和频率测量数据记录
3. 从如图 6-3 所示电路板上选  $R=10K\Omega$ ,  $C=3300pF$  组成如图 6-1(b)所示 的 RC 充放电电路。 $U_i$  为脉冲信号发生器输出的  $U_m=3V$ 、 $f=1kHz$  的方波电压信号，并通过 22 两根同轴电缆线，将激励源  $U_i$  和响应  $U_C$  的信号分别连至示波器的两个输入口 YA 和 YB。这时可在示波器的屏幕上观察到激励与响应的变化规律，请测算出 时间常数  $\tau$ ，并用方格纸按 1:1 的比例描绘波形。 改变电容值或电阻值，定性地观察对响应的影响，记录观察到的现象。
4. 令  $R=10K\Omega$ ,  $C=0.1\mu F$ ，观察并描绘响应的波形，继续增大  $C$  之值， 定性地观察对响应的影响。
5. 令  $C=0.01\mu F$ ,  $R=100\Omega$ ，组成如图 6-2(a)所示的微分电路。在同样的方 波激励信号（ $U_m=3V$ ,  $f=1KHz$ ）作用下，观测并描绘激励与响应的波形。 增减  $R$  之值，定性地观察对响应的影响，并作记录。

#### 四、实验过程及步骤

1. 检查示波器和信号发生器功能是否正常
2. 选  $R=10K\Omega$ ,  $C=3300pF$  组成 RC 充放电电路。 $U_i$  为脉冲信号发生器输出的  $U_m=3V$ 、 $f=1kHz$  的方波电压信号, 并通过 22 两根同轴电缆线, 将激励源  $U_i$  和响应  $U_C$  的信号分别连至示波器的两个输入口 YA 和 YB。观察激励与响应的变化规律, 测算出 时间常数  $\tau$ 。
3. 令  $R=10K\Omega$ ,  $C=0.1\mu F$ , 观察并描绘响应的波形, 继续增大  $C$  之值, 定性地观察对响应的影响。
4. 令  $C=0.01\mu F$ ,  $R=100\Omega$ , 组成微分电路。在同样的方波激励信号( $U_m=3V$ ,  $f=1KHz$ )作用下, 观测并描绘激励与响应的波形。增减  $R$  之值, 定性地观察对响应的影响, 并作记录。

#### 五、实验结果及讨论

(4)完成示波器功能检查后, 需要将衰减调整到 1 倍, 示波器设置过程如下:

“探头 1X Voltage” - “电压” - “衰减 1X”, 将探头的衰减设置为 X1。

##### 2. 观察波形及对电压和频率的测量

(1)用信号发生器分别产生如下电信号, 并将所观察到的正弦波和方波按比例绘出。

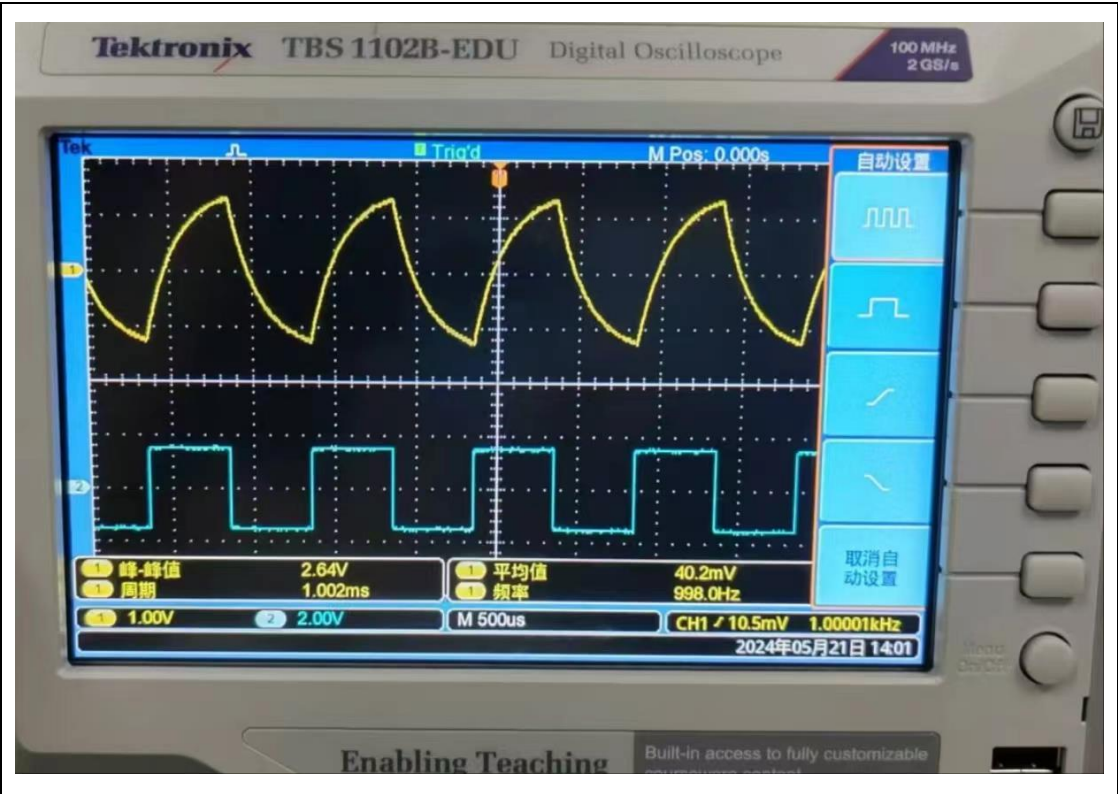
(2)电压和频率测量数据记录于表 5-1。

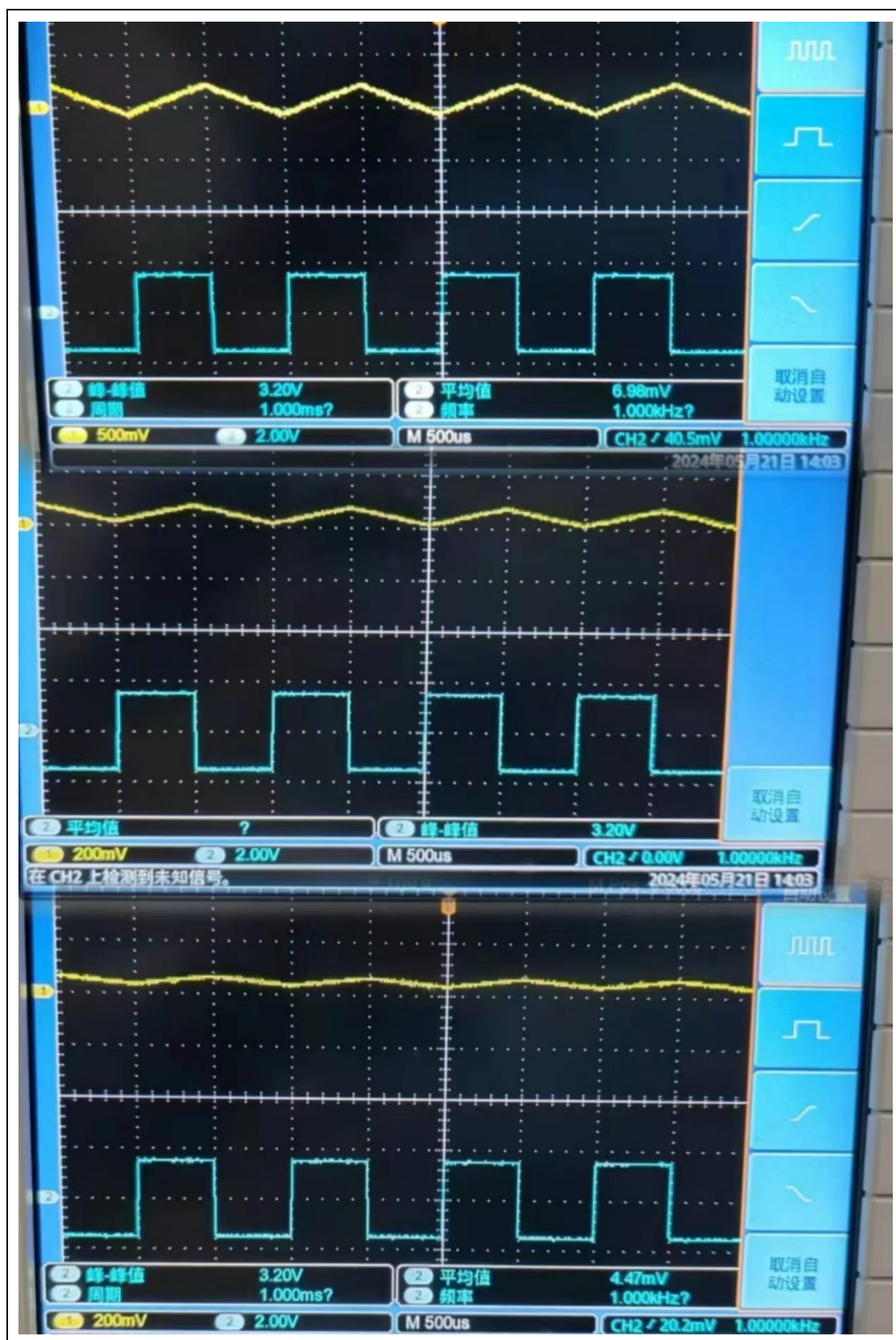
表 5-1 电压和频率数据表

信号发生器参数设置		示波器观测数据					
电压 $V_{P-P}$	频率 $f(Hz)$	V/div	垂直格数	$V'_{P-P}$	Time/div	水平格数	$f'(Hz)$
200mV	100	50mV	4	27.8mV	5ms	2	100Hz
500mV	1k	200mV	2.5	58.4mV	500us	2	1k
1V	10k	500mV	2	112mV	50us	2	10k
3V	100k	1V	3	356mV	5us	2	100k

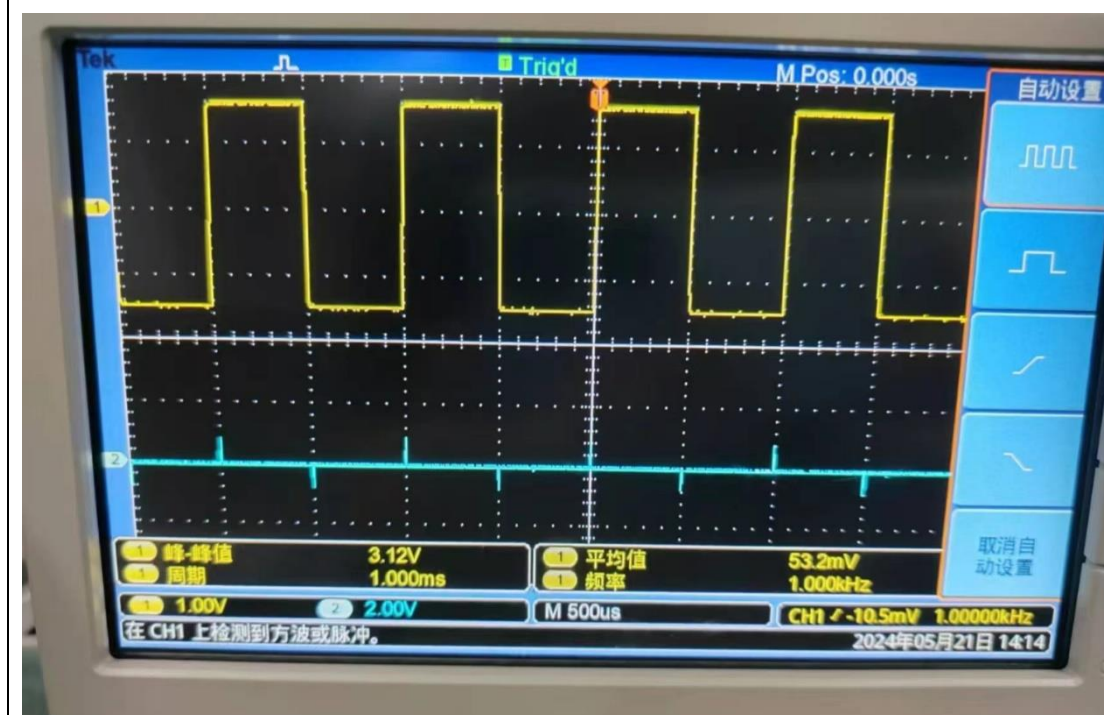
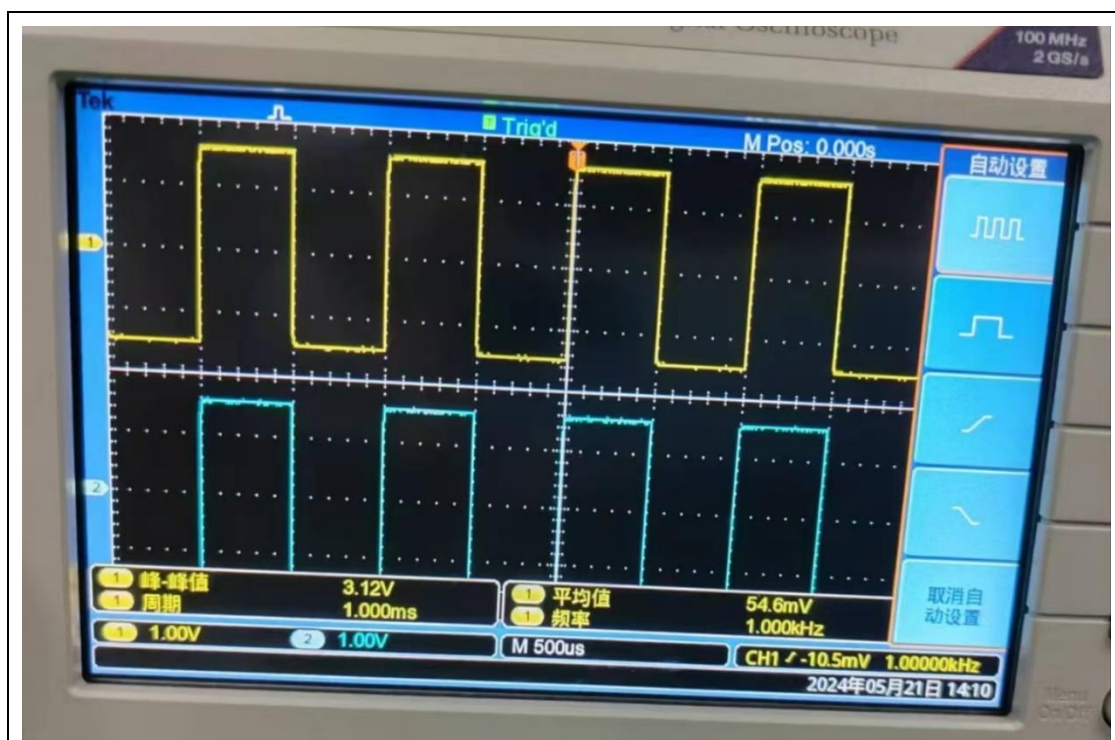
3. 从如图 6-3 所示电路板上选  $R=10K\Omega$ ,  $C=3300pF$  组成如图 6-1(b)所示

RC 充放电电路。请认清 R、C 元件的布局及其标称值。各开关的通断位置









深圳大学学生实验报告用纸

指导教师批阅意见：

成绩评定：

指导教师签字：  
年 月 日

备注：