**中山大学**

**电路基础实验报告**

**完成人： 雷俊峰、李冬**

**学号： 19308069、19308072**

**一、****实验目的**

通过本次实验， 达到以下目的：

1. 一阶、二阶动态电路：

·加深对 RC 微分电路和积分电路过渡过程的理解。

·研究 R 、 L 、C 电路的过渡过程。

1. R、L、C 元件性能的研究：

·用伏安法测定电阻、电感和电容元件的交流阻抗及其参数 R 、L 、C 之值。

· 研究 R 、 L 、C 元件阻抗随频率变化的关系。

·学会使用交流仪器。

**二、仪器设备**

1.TPE-DG2L电路分析实验箱，主要使用：

不同阻值电阻（1kΩ、510kΩ、滑动变阻器）、电线等

2.SIGLENT SDM3065X 数字万用表

3.SIGLENT SPD3303X 可编程线性直流电源

4.SIGLENT SDS5000X 双踪示波器

5.SIGLENT SDG-6000X-E 函数信号发生器

**三、实验原理与内容**

1. 含有受控源电路的研究

（1）实验目的

1.加深对 RC 微分电路和积分电路过渡过程的理解。

2.研究 R 、 L 、C 电路的过渡过程。

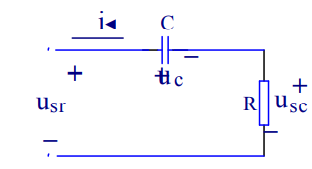
（2）实验原理

Ⅰ.微分电路

电容上的电压电流关系为 ，如图1-1所示电路中

当时间常数 很小，也即 时，输入电压与电容电压近似相等，也即 。导出公式

也即是，当 很小时，输出电压近似与输入电压的导数成正比，此电路称为“微分电路”。

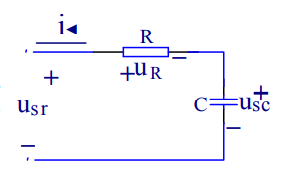


**图1-1**

Ⅱ.积分电路

将上图中电阻电容对调得到电路图1-2，采用类似方法分析可导出公式

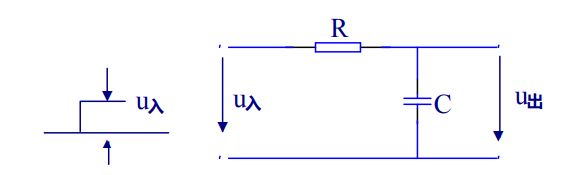
当 很大时，输出电压近似于输入电压对时间的积分成正比，此电路称为“积分电路”。



**图1-2**

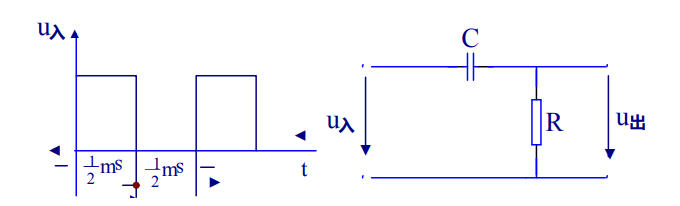
（3）预习内容

1．图电路中，设 为一阶跃电压，其幅度为U=3V，C=20μF。试分别画出R=100K、R=10K、R=1K时的 曲线。



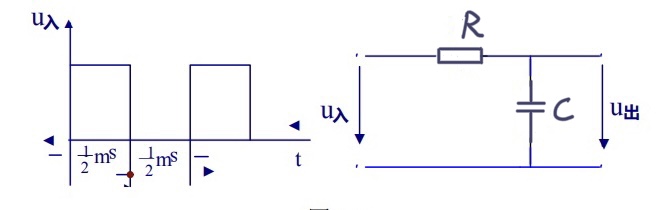
**图1-3**

1．图电路中，设 为一矩形脉冲电压，其幅度为U=6V，频率为1KHz，C=0.033μF。试分别画出R=100K以及R=10K时的 波形。



**图1-5**

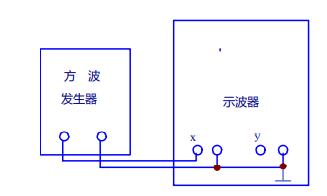
1．图电路中，设 为一矩形脉冲电压，其幅度为U=6V，频率为1KHz，C=0.033μF，R=10K。试画出 波形。



**图1-7**

（4）实验内容及步骤

1．按图8-9接线, 用示波器观察作为电源的矩形脉冲电压。周期 T=1ms。



**图1-8**

·数据计算：

·波形记录：

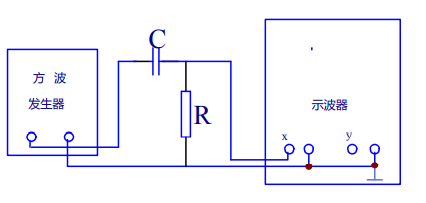


**图1-9 直连函数发生器**

**·波形分析：**

**由于示波器直连函数发生器，所以波形应该是未失真的电源输出的矩形脉冲电压。**

2．按图8-10接线, 使R为 10K, 分别观察和记录**C=1μ、0.1μ、0.01μ时**荧光屏上显示的波形。

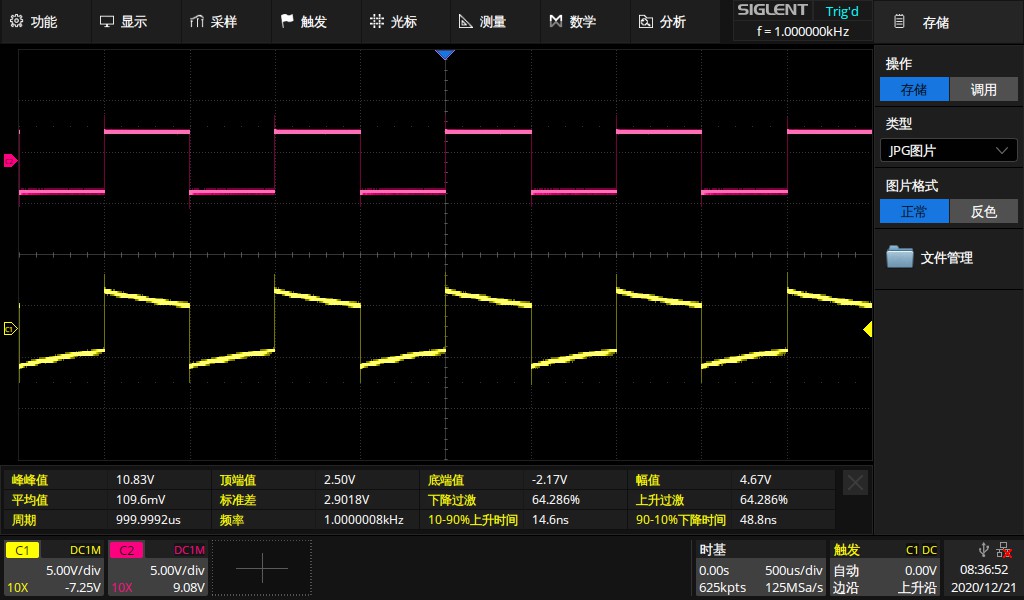


**图1-10**

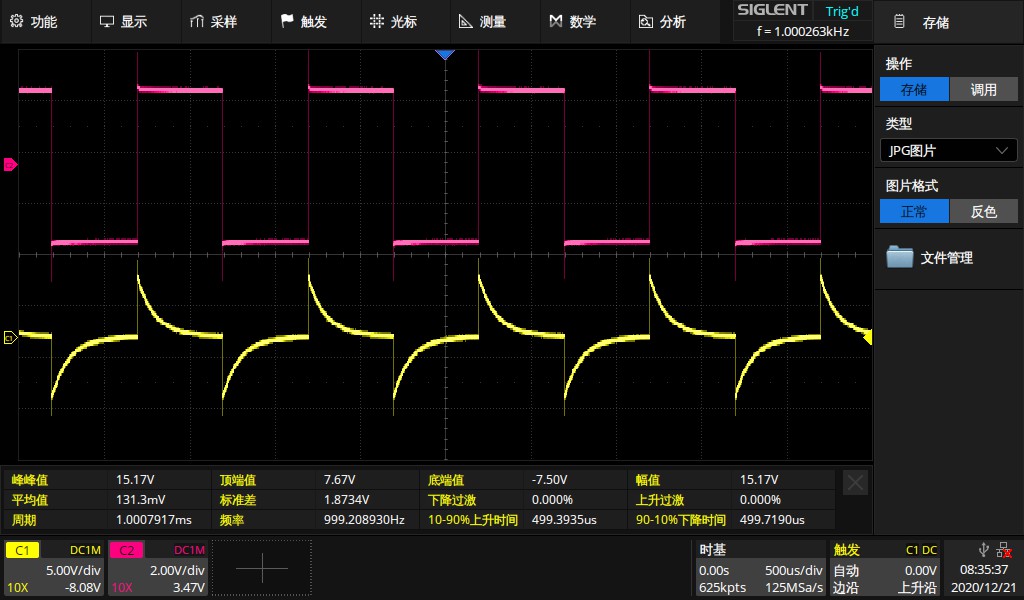
·波形记录：



**图1-11 1μ**



**图1-12 0.1μ**



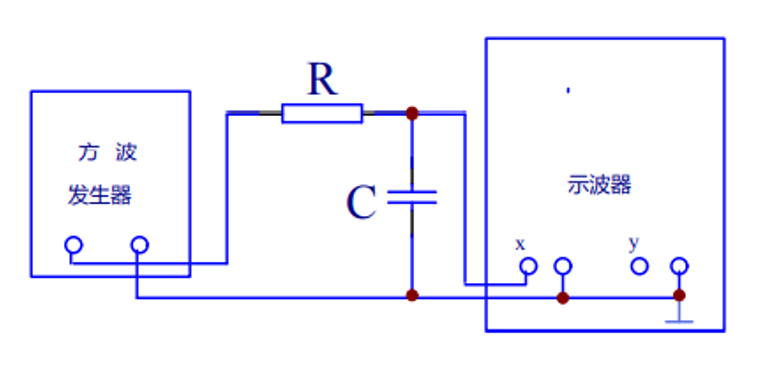
**图1-13 0.01μ**

**·波形分析：**

**该电路实现的功能为微分电路 。当时间常数τ越小时，微分现象越明显。**

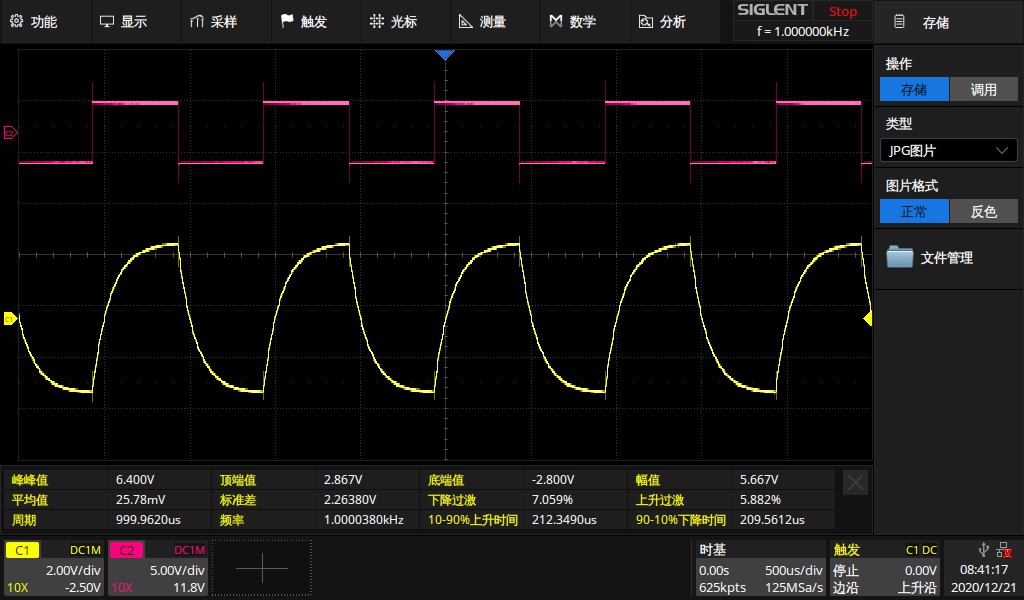
**由实验得到的波形很容易看出，随着电容逐渐减小，输出波形中微分现象越来越明显。当C=0.01μF时，满足时间常数很小的条件，波形符合周期矩形波的微分波形——尖脉冲波。**

3．按图 8-11 接线。使R为10K, 分别观察和记录C=0.5μ、0.01μ两种情况 下荧光屏上显示的波形。



**图1-14**

·波形记录：



**图1-15 0.01μ**



**图1-16 0.5μ**

**·波形分析：**

**该电路实现的功能为积分电路。当时间常数τ越大时，积分现象越明显。**

**由实验得到的波形很容易看出，当C=0.01μF时，输出波形接近周期矩形波的积分波形，当C=0.5μF时，满足时间常数很大的条件，波形符合周期矩形波的积分波形——三角波。**

（6）实验分析及思考

微分电路与积分电路的异同及比较：

·条件：积分电路要求 很大；微分电路要求 很小。

具体条件为积分电路的时间常数 要大于或者等于10倍输入脉冲宽度  
微分电路的时间常数 要小于或者等于1/10倍的输入脉冲宽度。

·原理：都利用了电容上电压与电流关系式 。

·电路结构：积分电路电阻串联在主电路中，电容在干路中，微分电路则相反。

·波形转换：积分电路可以使输入方波转换成**三角波（斜波）**；微分电路可以使使输入方波变为**尖脉冲波**。

2. R、L、C 元件性能的研究

（1）实验目的

（2）实验原理

（3）预习内容

（4）实验内容及步骤

（5）实验记录

（6）实验分析及思考

**四、实验中的问题和体会**

实验总结：通过实验一阶、二阶动态电路的研究加深了对微分电路和积分电路的理解，观察并记录了电路中时间常数τ不同时对于微分公式

和积分公式 所得到的波形的影响。

遇到的问题：

解决方法：

获得的经验：