**中山大学**

**电路与电子学实验课程实验报告**



实验主题\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

实验时间\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

姓名 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

学院 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

实验日期 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| **实验目的**  1.熟悉信号发生器和示波器的布局，各旋钮、开关的作用及其使用方法。  2.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。  3.初步掌握示波器、信号发生器的使用。  4.根据所学知识，研究一阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应的基本规律和特点。  5.学习时间常数τ的测量。  6.学习微分电路、积分电路的搭建及其原理，并进一步学习示波器的用法。 |
| **实验原理**  示波器是一种电子仪器，可以测量电信号的波形并可以通过调参来显示出不同的电信号图像。对于普通的正弦波来讲，满足U­=Umsin(ωt+φ)，而对于脉冲信号来讲，则满足有幅值Um、脉冲重复周期T和脉宽tk。而一阶微分电路来说，满足I=I0e-τt，大约在5τ之后，电路电流近似为0。而在RC电路中，τ=RC。RL电路中，τ=L/R=GL  如果输入的是方波信号，则对于微分电路来说，当τ远小于脉冲宽度tk时（一般tk>20τ），输出与输入近似成微分关系，即将方波转换为正负极性的尖脉冲。如果远大于，则为积分关系，即将方波变为三角波。 |
| **注意事项**  1.示波器必须接地。  2.必须按以下顺序接电路：脉冲电压源->电阻->示波器（单独接地）->电容->接地，否则示波器图像会与预期图像相差较大。 |
| **实验仪器、设备**  数字示波器1台，信号发生器（兼任电源）1台，实验箱1个，导线若干。 |
| **实验步骤**  1.将信号发生器的信号调为正弦波  2.接到示波器上，调整刻度和采样时间，观察波形。  3.将信号改为脉冲波，接到示波器上。  4.调整刻度和采样时间，观察波形。  5.将两个正弦波分别接至CH1,CH2，将时频调为X-Y，观察大学物理所学的李萨如图。  6.按照仿真图纸分别进行RC、RL微分电路和RC、RL积分电路的实验，拍下实验图像并利用cursor（游标）计算出实验τ值。 |
| **仿真图纸**  RC微分电路：    RL微分电路：    RC积分电路：    RL积分电路： |
| **仿真数据表格（峰值3V，占空比50%的脉冲电源）**   |  |  | | --- | --- | | 元件（物理量）名称 | 时间常数（τ）/μs | | 100Hz/5.1KΩ/0.1μF | 510 | | 100Hz/2.4KΩ/0.1μF | 240 | | 100Hz/5.1KΩ/100mH | 19.61 | | 100Hz/2.4KΩ/100mH | 33 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验数据表格**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 实验条件 | 理论时间常数（τ）/μs | 实测时间常数（τ）/μs | | 脉冲波100Hz/3V/占空比50%/0.1uF/2.4KΩ |  |  | | 脉冲波100Hz/3V/占空比50%/0.1uF/5.1KΩ |  |  | | 脉冲波100Hz/3V/占空比50%/100mH/3KΩ |  |  | | 脉冲波100Hz/3V/占空比50%/100mH/5.1KΩ |  |  | | 脉冲波10KHz/3V/占空比50%/100mH/5.1KΩ |  |  | | 脉冲波10KHz/3V/占空比50%/100mH/2.4KΩ |  |  | |
| **实验图像**    信号发生器      正弦波波形      方波波形    调节占空比后的方波波形    李萨如图    测定τ值 |
| **实验结论**  在τ值较小时，得出来的示波器图像为尖脉冲图像，为方波的微分形式。在τ值较大的时候，得出来的示波器图像为近似三角波，为方波的近似积分形式。  在实验误差范围内，RC电路的τ=RC，RL电路的τ=R/L。 |
| **实验数据误差分析**  在测量τ值时，cursor的精度不够高，导致Δx不够精确，影响了τ值测量的精确性。 |
| **实验总结和反思**  不要接错电路，那个探头的位置一定要接对，不然就会得出奇奇怪怪的图像，一仿真就知道了hhhhh，把需要测的指数图像波接成三角波也是没谁了我就说怎么死都测不出一个正确的图像的τ我真的是……。还有示波器一定要接地，不然鬼知道图像中会出现什么奇奇怪怪的噪音……啊还有，一定要看清楚电路是微分电路还是积分电路，不要把这两者弄混了，其最大的差别就是τ值的不同和接探头位置的不同，谨记！示波器还是一个很好用的利器的，就是操作上面比较复杂，出现的问题可能会比较奇奇怪怪…… |