**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.研究二阶电路的零状态响应和零输入响应的规律和特点。  2.探究三种阻尼情况的电压图像，  3.实践临界阻尼的测量方法。 |
| **实验原理**  1.对于RLC串联二阶电路，无论是哪种响应，在过渡过程中，R、L、C数值大小决定以下几种情况：  （1）R>2，电路动态过程为过阻尼的非震荡过程。  （2）R=2，电路动态过程为临界阻尼过程。  （3）R<2，电路动态过程为欠阻尼衰减震荡过程，衰减系数δ=R/2L。  （4）R=0，等幅振荡，振荡角频率ω0=1/，谐振频率f0=1/2π，该震荡为正弦振荡。  2.为了观察到动态过程，需要调方波电源频率使半周期和电路谐振周期保持在5：1，以同时观察零状态响应和零输入响应。 |
| **注意事项**  1.如果电源频率过低，图像会抖动得非常严重，不利于图像的稳定性观察。  2.示波器的取样时间要定好，否则图像不够清晰。我们于实验中取200μs。 |
| **实验仪器、设备**  示波器1台，实验箱1台（含可调电阻，电感，电容），导线若干。 |
| **实验步骤**  1.按仿真图纸接好电路，调整频率为1KHz，将滑动变阻器阻值调至最大。占空比为50%。将电源两端接至CH1，电压探针接于CH2。检查线路后打开开关。  2.调节滑动变阻器的阻值，观察该点电压随滑动变阻器的阻值的变化，查看过阻尼、临界阻尼、欠阻尼的图像并拍照。同时调节滑动变阻器阻值至恰好为临界阻尼的图像。  3.关闭电源，断开电路，使用万用表测量滑动变阻器当前阻值，得到实验临界阻尼数据。  4.比对理论数据R=2与实际测量数据是否在系统误差范围内，得出结论。 |
| **仿真图纸** |
| **仿真数据表格（方波/1kHz/占空比50%交流电源）**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 实验条件 | 理论临界阻尼阻值（Ω） | 振荡角频率（Hz） | | 5mH/0.1μF | 447.2 | 44721.36 | | 10mH/0.22μF | 426.4 | 21320.07 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验数据表格**   |  |  | | --- | --- | | 实验条件 | 临界阻尼阻值（Ω） | | 5mH/0.1μF |  | | 10mH/0.22μF |  | |
| **实验图像**  欠阻尼：    临界阻尼：    过阻尼： |
| **实验结论**  在误差范围内，二阶电路中的临界阻尼值及振荡频率与实际测量吻合较好。满足R=2及f= |
| **实验数据误差分析**  示波器图像的精度为主要数据误差。  还有欧姆表本身的测量误差。 |
| **实验总结和反思**  该实验的频率很难测……因为那个周期的cursor总是不准……虽然看图像这件事很简单，但是要调到刚好是临界阻尼图像其实挺难的，而且有时候你看着像是临界阻尼图像，测出来却和理论值偏差较大，这都是图像精确度不够高所引起的。不过个人觉得吧！欠阻尼的图像最好看！有那种理科图像的复杂美感，适合拿去做高考题（滑稽）。 |