暨 南 大 学

**物 理 实 验 数 据 记 录**

实验项目：RLC串联电路的暂态效应

姓 名 学 号 日期 月 日

**【实验目的】**

1. 研究RLC串联电路在非平衡直流电压作用下的暂态过程，分析阻尼振荡规律；
2. 测量电路的衰减时间常数，验证理论关系；
3. 观测电容充放电过程中电压、电流的瞬态变化规律，理解能量在电感、电容间的转换

【实验仪器与用具】

【实验原理】

1 写出充电和放电过程中电容两端电压的随时间变化的函数规律，并给出相对应的变化曲线。

2 RC时间常数与半衰期的关系，时间常数的测量方法：

3写出随着R的变化，RLC串联电路的阻尼特征

【实验内容】

1 自组RC串联电路，改变方波频率，观察电容两端电压波形随频率变化规律，并测量时间常数

2 自组RLC串联电路，改变R的值，观察阻尼特征。

【实验要求及数据记录】

1. 元件参数与理论RC时间常数

| 参数 | 标称值 | 实测值 (万用表) | 单位 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 电阻 *R* |  |  | Ω |  |
| 电容 *C* |  |  | μF |  |
| 信号发生器内阻 | 50 | - | Ω | 默认值，无需测量 |
| 理论RC时间常数 | - |  | s | *τ*=(*R*+50)×*C* |

1. 电压波形随频率变化规律

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **频频***f***(Hz)** | **电压幅值 (V)** | | | | **波形描述** |
| **方波** | **电容两端** | **电阻两端** |  | |
| 100 |  |  |  |  | |
| 200 |  |  |  |  | |
| 500 |  |  |  |  | |
| 1000 |  |  |  |  | |

1. 半衰期与时间常数测量

| **参数** | **测量值** | **单位** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
| 开始下降时间 *t*1 |  | s | CurA位置 |
| 50%幅值时间 *t*2 |  | s | CurB位置 |
| 半衰期 *T*1/2​ |  | s | *T*1/2​=*t*2−*t*1 |
| 时间常数 *τ* |  | s | *τ*=*T*1/2​/0.693 |
| 理论时间常数 *τ* |  | s | *τ*=(*R*实测​+50)×*C*实测​ |
| 相对误差 |  | % | (*τ*测​−*τ*理​)/*τ*理​×100% |

1. 调节R，观察阻尼特征，贴上相应图像

【数据处理及分析】

简要写出数据处理的主要过程，并对数据处理结果进行规律性总结与讨论

【思考题】

1 时间常数的物理意义是什么，分析时间常数测量的主要误差来源有哪些?

2 RC串联电路中，若时间常数远大于方波周期时，用示波器观察Uc波形会有什么影响？