暨 南 大 学

**物 理 实 验 报 告**

**应用物理专业（试行）**

实验项目：非线性电路的混沌现象

姓 名 学 号 日期 月 日 成绩

**【实验目的】**

1. 调试混沌电路，观察混沌现象的各种相图;
2. 探讨所观察的各种奇怪吸引子图像;
3. 测量有源非线性电路负阻的伏安特性。

【实验仪器与用具】

【实验原理】

1 画出混沌电路原理图，写出RLC混沌电路的状态方程，并解释各物理量的含义及出现不同混沌图像的条件。

2 写出混沌现象的基本判据。

【实验内容】

1. 测量非线性电阻的伏安特性，用软件作图并给出有意义的分析.
2. 观察记录倍周期现象、周期性窗口、单吸引子和双吸引子，给出总结.

【实验要求及数据记录】

1. 测量非线性电阻的伏安特性曲线

按照电路图连接好电路，从大到小调节电阻箱阻值，记录下对应电压表和电流表读数. 建议在电流变化较大时，多测几组数据，以便于后续绘制更精细的伏安特性曲线. 重复上述操作，多次测量非线性电阻，取平均数据点.

实验数据记录参考表格

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 参数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | R(*Ω*) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U(*V*) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| I(*mA*) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | R(*Ω*) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U(*V*) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| I(*mA*) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | R(*Ω*) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U(*V*) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| I(*mA*) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | R(*Ω*) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U(*V*) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| I(*mA*) |  |  |  |  |  |  |  |  |

2. 观察倍周期现象、周期性窗口、单吸引子和双吸引子，给出有意义的讨论.

观察并拍照记录不同倍周期时*UC*1－t 图.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 混沌现象 | 合成波形 | *VC*1-*t*波形 |
| 1倍周期 |  |  |
| 2倍周期 |  |  |
| 3倍周期 |  |  |
| 4倍周期 |  |  |
| 单吸引子 |  |  |
| 双吸引子 |  |  |

【数据处理及分析】

Origin作图，对数据处理结果进行规律性总结与讨论.

【思考题】

1 查阅资料了解混沌现象在生物、政治、疫情防控、教育等领域实例、混沌理论及应用情况，就其中的一个例子展开描述.

2 混沌电路的三个组成部分是什么?它们的各自作用是？