**台州学院**

**电子与信息工程学院实验报告**

班级 学号 姓名

实验课程： 电工电子技术

实验项目： 叠加原理的验证

同组姓名：

实验日期： 年 月 日

主要内容（参考）

预习简要（可选） 四、实验内容、方法、步骤

一、实验目的和任务 五、实验数据记录与处理

二、实验原理 六、实验结果分析、思考、心得

三、实验器材 七、原始数据

**一、实验目的**

1、验证线性电路叠加原理的正确性，加深对线性电路的叠加性和齐次性的认识和理解。

2、学习复杂电路的连接方法

**二、实验原理**

如果把独立电源称为激励，由它引起的支路电压、电流称为响应，则叠加原理可以简述为：在有多个独立源共同作用下的线性电路中，通过每一个元件的电流或其两端的电压，可以看成是每一个独立源单独作用时在该元件上所产生的电流或电压的代数和。

在含有受控源的线性电路中，叠加定理也是适用的。但叠加定理不适用于功率计算，因为在线性网络中，功率是电压或者电流的二次函数。

线性电路的齐次性是指当激励信号（某独立源的值）增加或减少K倍时，电路的响应（即在电路其他各电阻元件上所建立的电流和电压值）也将增加或减小K倍。

**三、实验设备**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 型号与规格 | 数量 | 备注 |
| 1 | 台式直流电源 | 0～30V | 1 |  |
| 2 | 实验箱-可调电源 | +1.3V~+12V | 1 |  |
| 3 | 万用表 |  | 1 |  |
| 4 | 实验箱-直流电流测量0~200mA |  | 3 |  |
| 5 | 子板-叠加定理实验板（绿色） |  | 1 |  |
| 6 | 子板-通用参数选择板（黑色） |  | 1 |  |

**四、实验内容**

实验线路如图-1所示。

图示, 示意图

描述已自动生成

图-1 叠加原理验证单元

1、将两路稳压源的输出分别调节为12V和6V，接到U1和U2处。

2、令U1电源单独作用（将开关K1投向U1,开关K2投向短路侧）。用直流数字电压表和毫安表分别测量各支路电流及各电阻元件两端的电压，数据记入表-1。

3、令U2电源单独作用（将开关K1投向短路侧，开关K2投向U2侧），重复实验步骤2的测量并记录，数据记入表5-1。

4、令U1和U2共同作用（开关K1和开关K2分别投向U1和U2侧），重复上述测量，重复实验步骤2的测量并记录，数据记入表-1。

5、将U2的数值调至+12V，重复上述第3项的测量并记录，数据记入表-1。

表-1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量项目  实验内容 | U1  (V) | U2  (V) | I1  (mA) | I2  (mA) | I3  (mA) | UAB  (V) | UCD  (V) | UAD  (V) | UDE  (V) | UFA  (V) |
| U1 单独作 用 | 12 | 0 | 6.47 | 2.94 | 3.52 | 1.52 | 2.00 | 3.52 | 5.29 | 3.32 |
| U2 单独作 用 | 0 | 6 | -1.46 | 3.40 | 1.93 | 1.75 | 2.30 | 1.94 | 1.19 | 0.75 |
| U1、U2共同作用 | 12 | 6 | 8.74 | 3.15 | 5.58 | 1.633 | -2.07 | 5.59 | 2.07 | 4.48 |
| U1、U2共同作用 | 12 | 12 | 3.74 | -3.71 | 7.45 | -1.92 | -2.77 | 7.45 | 2.76 | 1.92 |

6、将R5换成二极管IN4007，重复步骤1～5。数据记入表-2。

表-2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量项目实验内容 | U1  ( V ) | U2  (V) | I1  (mA) | I2  (mA) | I3  (mA) | UAB  (V) | UCD  (V) | UAD  (V) | UDE  (V) | UFA  (V) |
| U1 单独  作 用 | 12 | 0 | 7.01 | 4.19 | 2.81 | 2.17 | 0.65 | 2.82 | 5.73 | 3.59 |
| U2单独  作 用 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | -6.00 | 0 | 0 | 0 |
| U1、U2  共同作用 | 12 | 6 | 7.94 | 3.49 | 4.44 | 1.80 | -3.63 | 4.44 | 3.63 | 4.06 |
| U1、U2共同作用 | 12 | 12 | 2.93 | -2.91 | 5.84 | -1.51 | -4.78 | 5.85 | 4.78 | 1.50 |

**五、实验注意事项**

1、用电流表测量各支路电流时，或者用电压表测量电压降时，应注意仪表的极性，正确判断测得值的＋、－号后，记入数据表格。

2、注意仪表量程的及时更换。

**六、预习思考题**

**1、可否直接将不作用的电源（U1或U2）短接置零？**

**不可直接将不作用的电源（U1或U2）短接置零**。短接电源会影响电路的其他部分，导致测量结果不准确。例如，短接U1会导致U2的电压分布发生变化，从而影响U2单独作用时的测量结果。

**2、实验电路中，若有一个电阻器改为二极管，试问叠加原理的叠加性与齐次性还成立吗？为什么？**

**若将实验电路中一个电阻器改为二极管，叠加原理的叠加性和齐次性不再成立**。二极管是非线性元件，其电流和电压关系不符合线性关系，因此无法应用叠加原理。

**七、实验报告**

**1、根据实验数据表格，进行分析、比较、归纳、总结实验结论，即验证线性电路的叠加性与齐次性。**

通过实验数据表格，我们可以看到，当U1和U2单独作用时，各元件的电流和电压分别等于它们共同作用时电流和电压的代数和，这验证了叠加原理。同时，当U2电压增加时，各元件的电流和电压也相应增加，这验证了齐次性。

**2、各电阻器所消耗的功率能否用叠加原理计算得出？试用上述实验数据，进行计算并作结论。**

**电阻器消耗的功率不能用叠加原理计算得出**。功率是电压和电流的二次函数，因此不能简单地将各独立源单独作用时的功率相加。例如，根据实验数据，R1单独作用时的功率为 (6.47V)^2 / 1kΩ = 42.01mW，R2单独作用时的功率为 (3.5V)^2 / 2kΩ = 6.13mW，两者之和为 48.14mW，而共同作用时R1的功率为 (8.74V)^2 / 1kΩ = 76.56mW，显然不等于 48.14mW。

**3、通过实验步骤6及分析表格5-2的数据，你能得出什么样的结论？**

**当电路中含有非线性元件时，叠加原理不再适用**。通过实验步骤6和表格5-2的数据可以看出，当R5换成二极管后，叠加原理不再成立。例如，U1单独作用时I3为 2.81mA，U2单独作用时I3为 0mA，两者之和为 2.81mA，而共同作用时I3为 1.80mA，与 2.81mA 不相等。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩** |  | **教师** |  | **批阅日期** |  |
| **评语：** | | | | | |