**班级： 学号： 姓名：**

**实验五 电路叠加性、齐次性的实验研究**

自习与思考

1. 数学中函数和自变量之间满足的可加性和齐次性是如何表述的？

可加性：L(x+t)=L(x)+L(t)

一次齐次性：L(mx)=mL(x)

1. 将线性电路中的响应和激励分别视为数学中的函数和自变量，其可加性和齐次性如何表述？

可加性：f(x1+x2) = f(x1) + f(x2)

齐次性：f(kx) = kf(x)

1. 当线性电路中只有一个电源时，响应与激励之间具有什么样的关系？

线性关系（正比例关系）

**一、实验目的**

进一步熟练用Multisim仿真软件进行电路仿真测试实验；自行设置电路元件参数进行相关电压、电流的测量；根据测试数据归纳、总结电路的叠加性、齐次性和互易性。

**二、实验装置**

计算机(安装Multisim电路仿真软件) 1台

**三、实验内容**

（1） 线性电路中激励和响应之间线性关系的测试

1）叠加性的测试

建立如实验图4.2.3所示的仿真电路。电源及接地符号取自电源/信号源零件库中DC\_POWER，单元值可双击修改。电阻取自基本元件库。电压表和电流表取自Indicators库。启动仿真开关后，用电压表和电流表分别测出*U*1、*U*2 单独作用（双击改值即可，不作用的电压源设为0V）和共同作用时各支路的电压和电流值，填入表4.2.1中，归纳叠加性在线性电路中的体现。

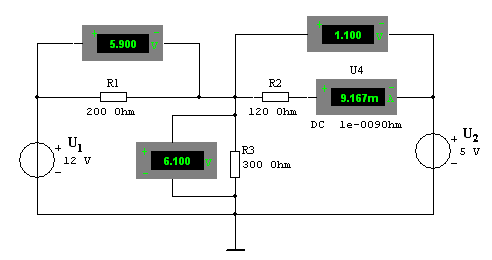


图4.2.3 线性电路叠加性的仿真测试电路

表4.2.1线性电路叠加性的测试

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *UR*1(V) | *UR*2(V) | *UR*3(V) | *IR*2（mA) |
| *U*1单独作用 | 8.4 | 3.6 | 3.6 | 30 |
| *U*2单独作用 | -2.5 | -2.5 | 2.5 | 21 |
| *U*1和*U* 2共同作用 | 5.9 | 1.1 | 6.1 | 9.167 |

2）齐次性的测试

建立如实验图4.2.3所示的仿真电路，自行设定比例系数*k*1和*k*2，将各电表数据

填入表4.2.2中，归纳齐次性在线性电路中的体现。

表4.2.2线性电路齐次性的测试

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *UR*1(V) | *UR*2(V) | *UR*3(V) | *IR*2（mA) |
| *U*1和*U* 2共同作用 | 5.9 | 1.1 | 6.1 | 9.167 |
| *k*1*U*1和*k*1*U*2共同作用 | 11.8 | 2.2 | 12.2 | 18 |
| *k*2*U*1和*k*2*U*2共同作用 | 2.95 | 0.55 | 3.05 | 4.583 |

3）线性关系的测试

建立如实验图4.2.3所示的仿真电路，自行设定比例系数*k*，将各电表数据

填入表4.2.3中，归纳叠加性和齐次性在线性电路中的体现。

表4.2.3线性电路叠加性和齐次性的测试

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *UR*1(V) | *UR*2(V) | *UR*3(V) | *IR*2（mA) |
| *kU*1单独作用 | 16.8 | 7.2 | 7.2 | 60 |
| *kU*2单独作用 | -5 | -5 | 5 | 42 |
| *kU*1和*kU* 2共同作用 | 11.8 | 2.2 | 12.2 | 18 |

**四、**实验报告要求

（1）数学中的可加性和齐次性在线性电路中分别体现为叠加定理和齐次定理，试根据表4.2.1和4.2.2的测试数据进行归纳和表述。

对于表4.2.1，第三组数据等于第一二组数据其相应位置相加

对于表4.2.2，任两行对应列数据相除是同一数字

（2）根据表4.2.3的测试数据对包含叠加性和齐次性的线性关系进行总结和概述。

对于具有唯一解的线性电路，当只有一个激励源（独立电压源或独立电流源）作用的时候，其响应（电路任意处的电压或电流）与激励成正比。

对于具有唯一解的线性电路，多个激励源共同作用时引起的响应等于各个激励源单独作用时所引起的响应之和。

（3）通过自主实测数据归纳客观规律的心得体会。

验证了齐次性与叠加性的正确性，掌握了电路的基本原理。

**实验五成绩：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**