**实验报告**

专业1： 机械工程

姓名1： 徐屹寒

学号1：

专业2：

姓名2：

学号2：

日期： 9.24

地点： 东3-208

课程名称： 电工电子学实验 指导老师： 陆玲霞 实验类型： 验证型

实验名称： 叠加定理和等效电源定理验证 成绩： 教师签名：

**一、实验目的**

1. 验证线性电路中的叠加定理，加深对叠加定理的理解。

2. 验证叠加定理

3. 验证等效电源定理。

4. 掌握含源一端口网络外特性的测量方法。

5. 了解实验时电源的非理想状态对实验结果的影响。

**二、实验设备**

电工电子综合实验台，实验电路板，电阻元件若干，导线若干，数字式万用表

**三、实验原理**

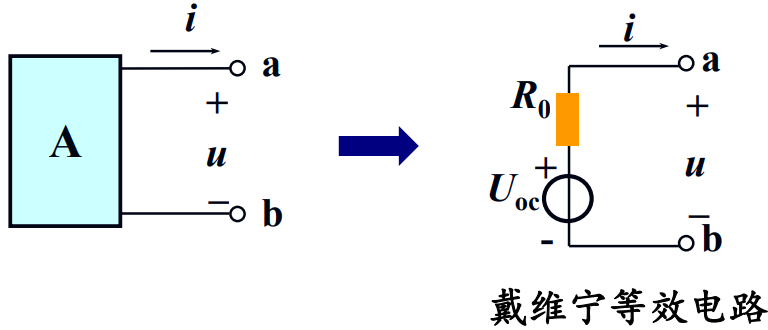
1. 叠加定理

线性电路中，若干独立电源共同作用下的任意支路上的电流或电压等于各个独立电源单独作用时分别在该支路所产生的电流或电压的代数和。

2. 等效电源定理

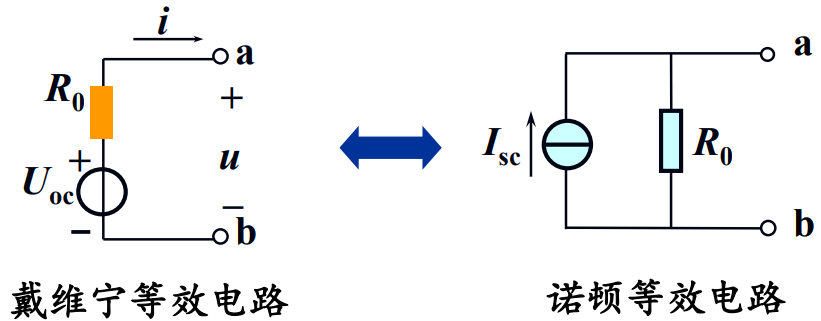
（1）戴维宁等效定理

线性有源二端网络可用一个电压源和一个电阻串联的电路等效，电压源等于网络的开路电压，电阻值等于除去电源后的等效电阻。



（2）诺顿等效定理

线性有源二端网络可以用一个电流源和一个电阻并联的电路等效，电流源等于网络的短路电流，电阻值等于除去电源后的等效电阻。

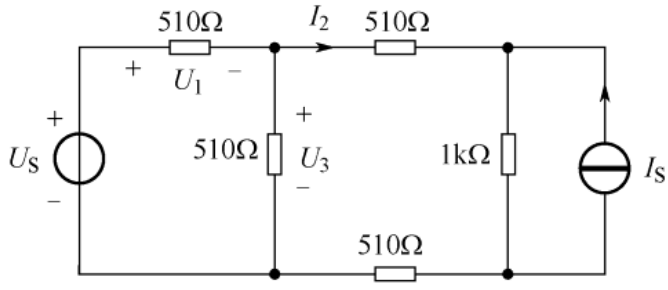


**四、预习要求**

预习课本、学在浙大和钉钉群上传的课件、学银在线（学习通）上的视频学习，学习了电工电子学中线性电路中的叠加定理和等效电源定理

**五、实验内容**

1. 验证叠加定理

**1、操作方法与实验步骤**

按图1接好实验电路，其中 ，。分别测量电压源单独作用、电流源单独作用以及电压源与电流源共同作用时，两个510 Ω电阻上的电压、和流经510 Ω电阻的电流

图1

图1

（注意电压、电流的参考方向）。将测量数据输入表1中，验证叠加定理的正确性。

**2、实验记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| **电压源单独作用（测量）** | 5.002V | 1.932mA | 4.025V |
| **电流源单独作用（测量）** | 1.119V | 4.35mA | -1.120V |
| **上两者叠加结果（数据处理）** | 6.121V | 6.28mA | 2.905V |
| **电压源与电流源共同作用 （测量）** | 6.12V | 6.32mA | 2.87V |

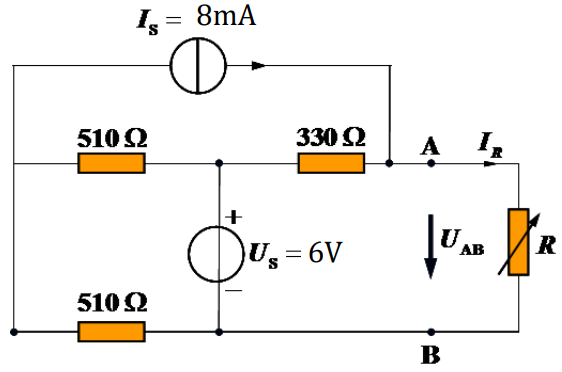
表1

的相对误差

的相对误差

的相对误差

1. 验证等效电源定理

**1、操作方法与实验步骤**

（1）按图2连接实验电路，改变AB端口上外接的电阻R，测量图中所示含源二端网络的外特性，记录可调电阻R的阻值，端口电压以及端口电流，将测量数据填入表2并作图。

图2

（2）将图2中独立电压源、独立电流源去除（电压源予以短路，电流源予以开路），同时不接外 部电阻R，用万用表测量此含源二端网络的等效电阻

（3）戴维宁等效电路的外特性测量

依据(1)、(2)所测量的开路电压与等效电阻构造戴维宁等效电路，选择和表2中相同的可调电阻 R，测量此戴维宁等效电路的外特性，将测量数据输入表3并作图。

（4）诺顿等效电路的外特性测量

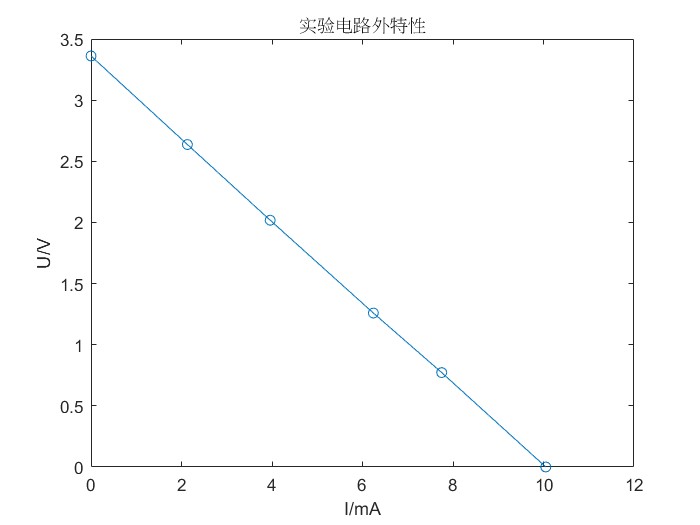
依据(1)、(2)所测量的短路电流与等效电阻构造诺顿等效电路，选择和表2中相同的可调电阻 R，测量此诺顿等效电路的外特性，将测量数据输入表4并作图。

**2、实验记录**

**注：X/X指左边为标称值，右边为实测值**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电阻 | 0/0 | 100/100.7 | 200/201.1 | 500/498.6 | 1200/1207 |  |
|  | 0 | 0.772 | 1.259 | 2.018 | 2.637 | 3.361 |
|  | 10.05 | 7.75 | 6.24 | 3.96 | 2.13 | 0 |
| 测量说明 | 短路电流 | / | / | / | / | 开路电压 |

表2

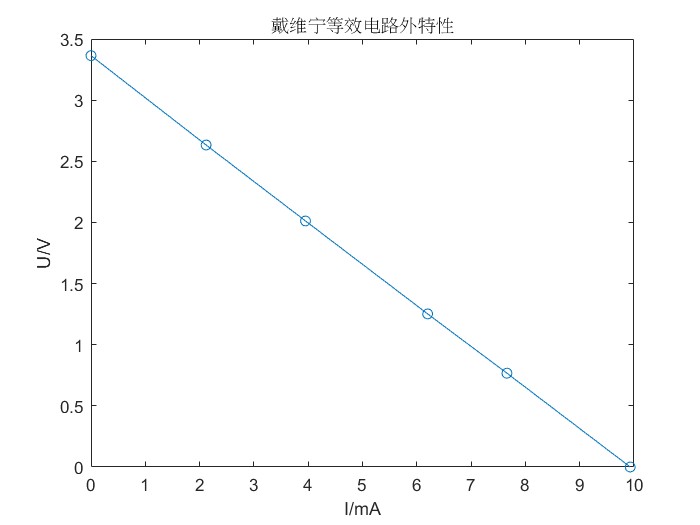


拟合直线为，也即

万用表测得此含源二端网络的等效电阻

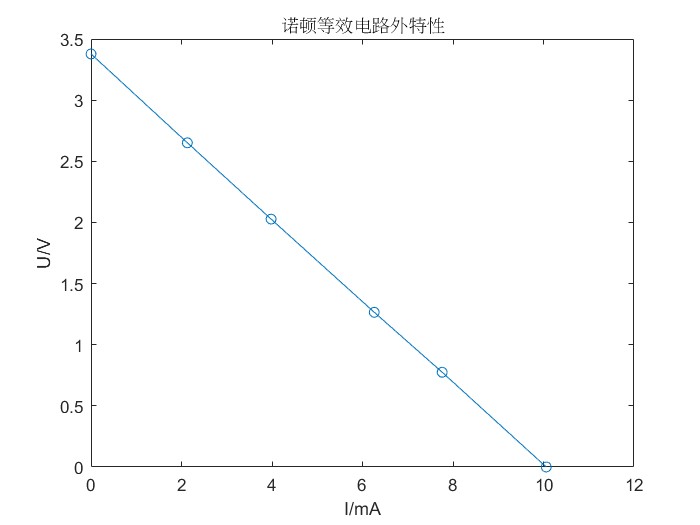
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电阻 | 0/0 | 100/100.7 | 200/201.1 | 500/498.6 | 1200/1207 |  |
|  | 0 | 0.767 | 1.252 | 2.012 | 2.633 | 3.364 |
|  | 9.93 | 7.66 | 6.20 | 3.95 | 2.12 | 0 |
| 测量说明 | 短路电流 | / | / | / | / | 开路电压 |

表3

拟合直线为，也即

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电阻 | 0/0 | 100/100.7 | 200/201.1 | 500/498.6 | 1200/1207 |  |
|  | 0 | 0.775 | 1.265 | 2.027 | 2.651 | 3.378 |
|  | 10.06 | 7.76 | 6.26 | 3.98 | 2.13 | 0 |
| 测量说明 | 短路电流 | / | / | / | / | 开路电压 |

表4



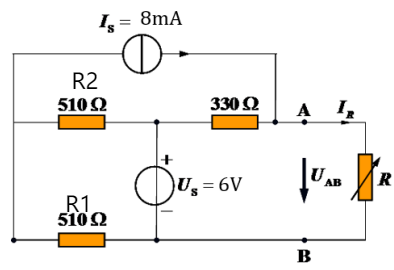
拟合直线为，也即

**六、思考题**

1. 在被测电压或电流给定参考方向之下，被测电压、电流值可能为负值。具体测量时，仪表正极应接参考电流的流入向或参考电压的正极处，仪表负极应接参考电流的流出向或参考电压的负极处

2. 流过的电流改变方向时，即两端电压为0。（如下图）





**七、实验总结**

**1、实验结果分析**

1. 根据实验任务1测量数据，的数值在电压源单独作用和电流源单独作用下的代数和近似于电压源****与电流源****共同作用的值。其相对误差分别为0.016%，0.64%，1.2%。

2. 根据实验任务2测量数据，绘制了实验电路、戴维宁等效电路以及诺顿等效电路外特性曲线，三条曲线大体相近。。

实验电路测出电阻的相对误差

戴维宁等效电路测出电阻的相对误差

诺顿等效电路测出电阻的相对误差

3. 除了电流表、万用表的测量误差外，造成误差很重要的一点是电流表和万用表的电阻。在本次实验中，我发现电流表接入后万用表数值发生了明显的变化。电流表存在电阻和万用表电阻不够大使得误差增大

4. 戴维南定理和诺顿定理使用条件是该二端网络必须是线性的。另外，若二端网络与外电路之间有耦合关系，则不能使用这两个定理。

**3、心得体会**

本次实验中我对戴维南定理和诺顿定理有了更深一步的理解，也能够更熟练地运用各种仪器。

**4、注：示波器相关图片已在实验二报告中上交**