



南京邮电大学
Nanjing University of Posts and Telecommunications

电工电子实验报告

课程名称： 电工电子实验（一）
实验项目： 基尔霍夫定律的验证、
叠加定理的验证

学 院： 贝尔英才学院
班 级：
学 号：
姓 名：
学 期： 2021-2022学年第1学期

基尔霍夫定律的验证、 叠加定理的验证

一、实验目的

- 1、掌握用万用表测量电路电流和电压的方法；
- 2、加深对电流、电压参考方向的理解；
- 3、加深对基尔霍夫定律、叠加定理的内容和适用范围的理解。

二、主要仪器设备及软件

EDA软件：NI Multisim 14.0

三、实验原理

1、基尔霍夫定律：

基尔霍夫定律是电路普遍适用的基本定律。无论是线性电路还是非线性电路，无论是非时变电路还是时变电路。

基尔霍夫电流定律:集总参数电路中任意时刻，对于任一节点， 流进流出该节点的各支路电流的代数和为零。

基尔霍夫电压定律:集总参数电路中任意时刻，沿任一回路方向，回路中的所有支路的电压降代数和为零。

2.叠加定理：

叠加定理:在线性电路中每一个元件的电流或电压可以看成电路中每一个独立源单独作用于电路时在该元件上所产生的电流或电压的代数和。叠加定理只适用于线性电路中的电压和电流。功率是不能叠加的。

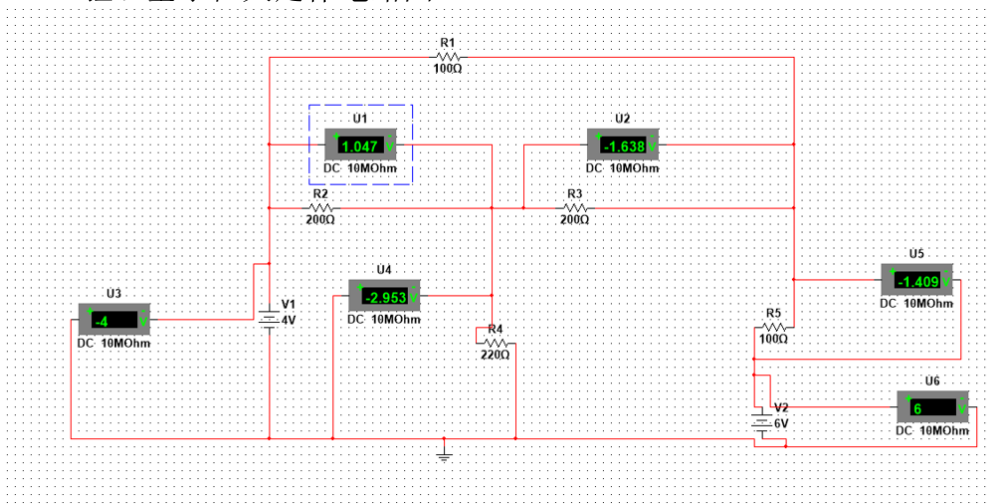
四、实验任务

- 1、用仿真软件验证基尔霍夫电流定律：集总参数电路中任意时刻，对于任一节点，流进流出该节点的各支路电流的代数和为零。
- 2、用仿真软件验证基尔霍夫电压定律：集总参数电路中任意时刻，对于任一回路方向，回路中的所有支路的电压降代数和为零。
- 3、用仿真软件验证叠加定理：在线性电路中每一个元件的电流或电压可以看成电路中每一个电流源单独作用于电路时在该元件上所产生的电流或电压的代数和。

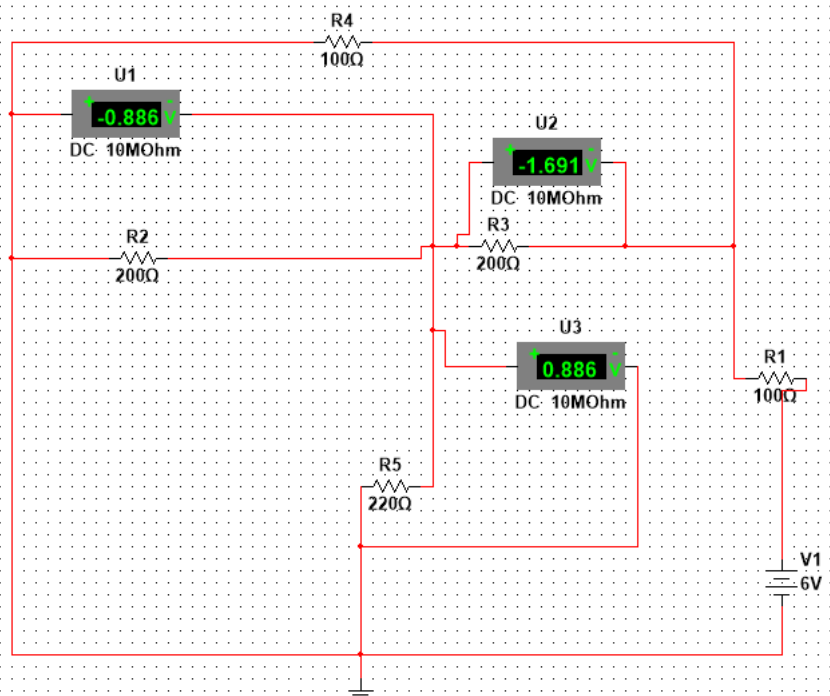
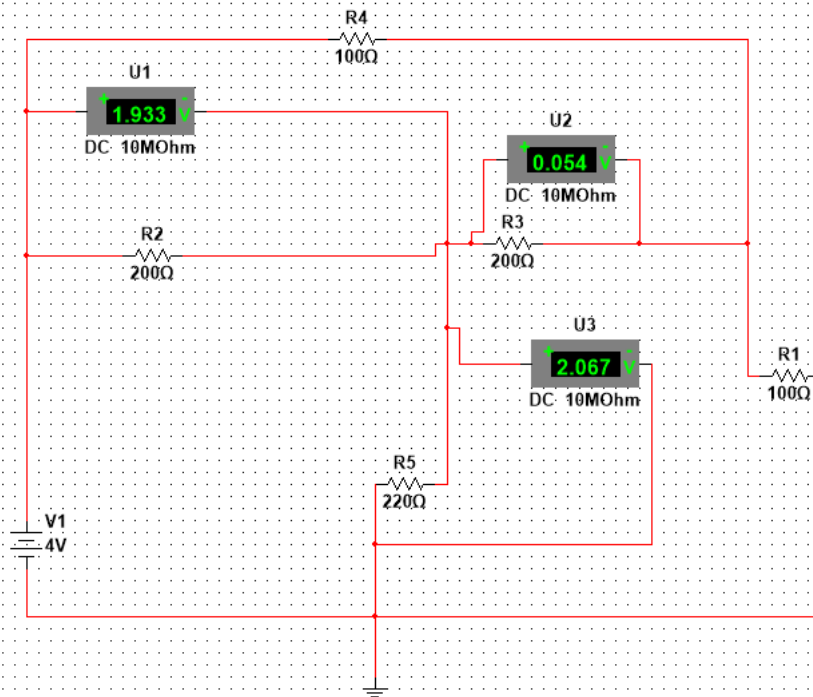
五、测量电路及测量结果

1、电路图

(1) 验证基尔霍夫定律电路图

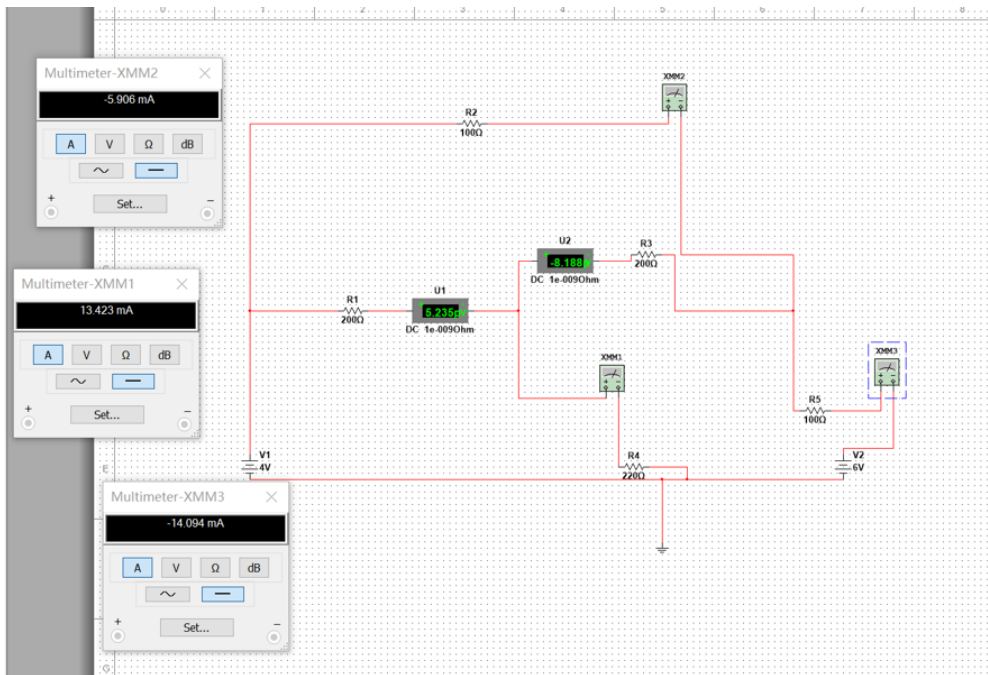


(1) 验证叠加定理电路图

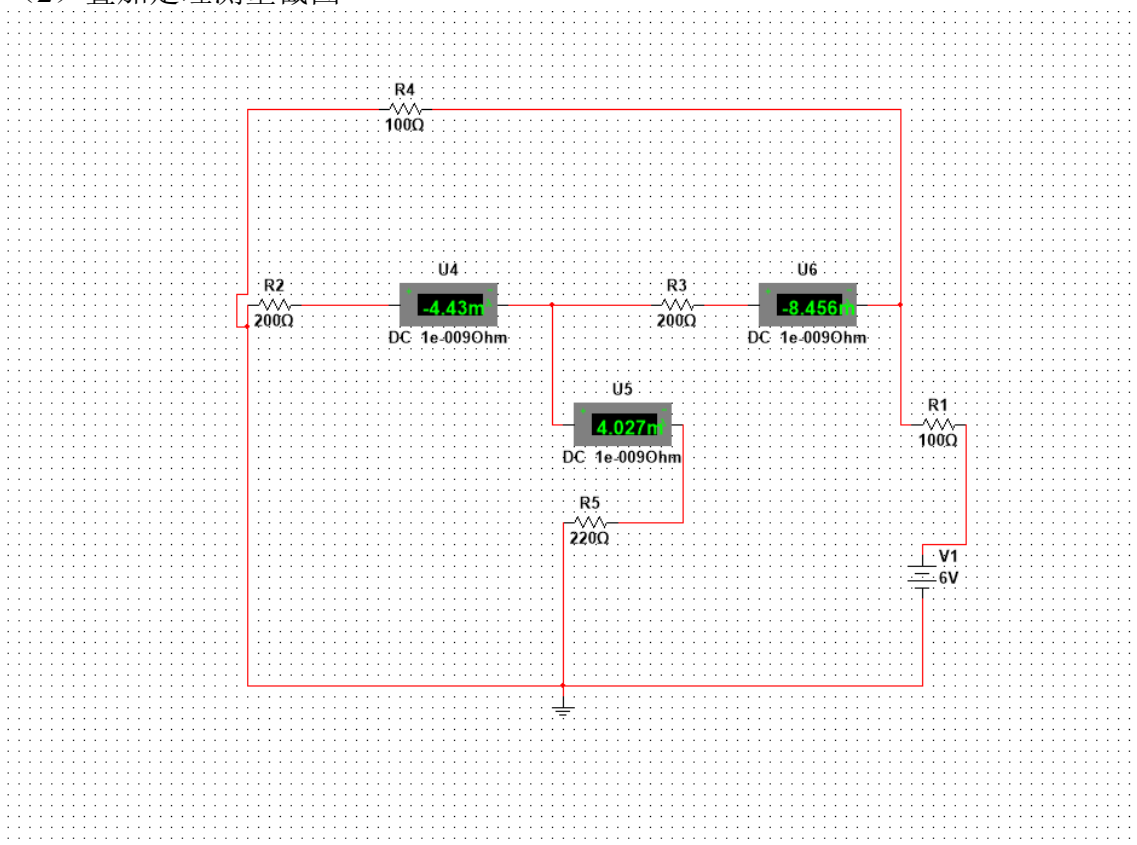


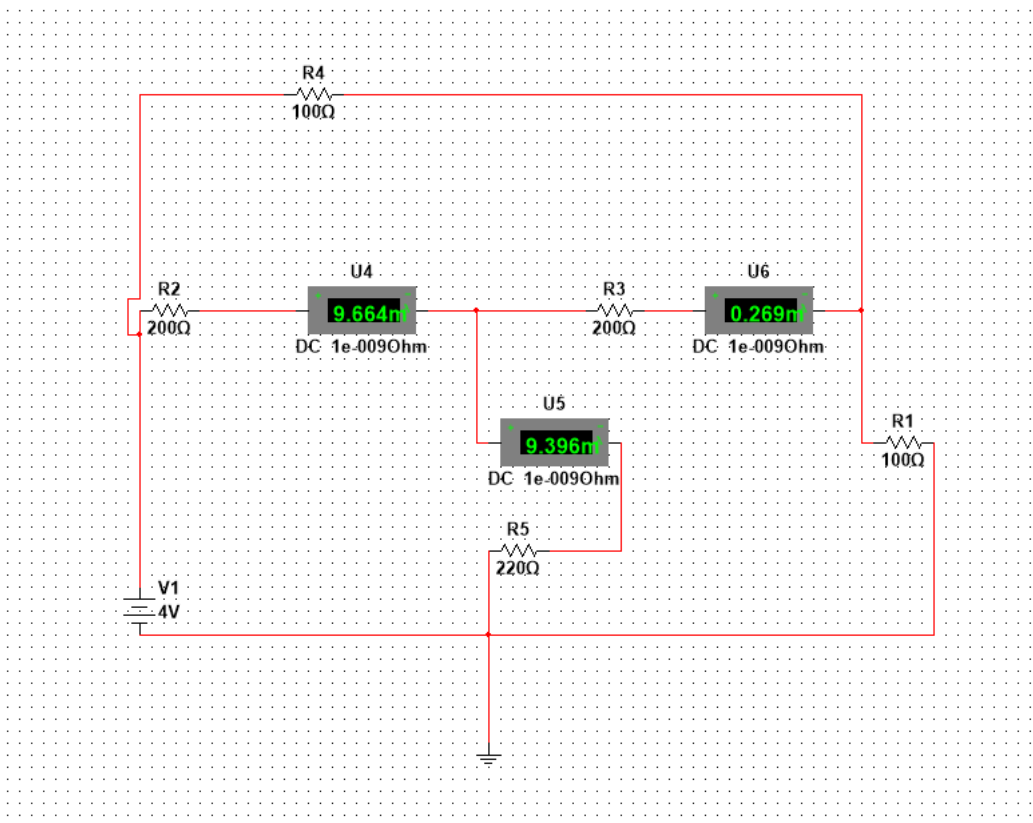
2、测量截图

(1) 基尔霍夫定律测量截图



(2) 叠加定理测量截图





3、测量数据表

验证基尔霍夫电流定律实验数据表格

测量项目	节点B				节点C			
	I _{AB}	I _{BC}	I _{BD}	Σ I	I _{BC}	I _{AC}	I _{CE}	Σ I
理论值	5.238mA	8.192mA	-13.43mA	0	-8.192mA	-5.908mA	-14.10mA	0
实测值	5.235mA	8.188mA	-13.423mA	0	-8.188mA	-5.906mA	-14.09mA	0

验证基尔霍夫电压定律实验数据表格

测量项目	回路ABDA				回路CBDC				
	U _{AB}	U _{BD}	U _{S1}	Σ U	U _{BC}	U _{CE}	U _{S2}	U _{BD}	Σ U
理论值	1.0476V	2.9546V	-4V	0V	1.6384V	1.4010V	-6V	2.9546V	0V
实测值	1.047V	2.953V	-4V	0V	1.638V	1.409V	-6V	2.953V	0V

验证叠加定理（表中 I_1 , I_2 , I_3 可以说任意支路的电流, U_1 , U_2 , U_3 是对应支路的两端电压）

	U_{s1} 单独作用			U_{s2} 单独作用			叠加后电流、电压			U_{s1} 、 U_{s2} 共同作用		
单位 (mA)	I_1'	I_2'	I_3'	I_1''	I_2''	I_3''	$I_1' + I_1''$	$I_2' + I_2''$	$I_3' + I_3''$	I_1	I_2	I_3
理论值	9.664	0.268	9.3967	-4.430	-8.456	4.027	5.234	-8.188	13.423	5.238	8.192	-13.43
实测值	9.664	0.269	0.268	-4.430	-8.456	4.027	5.234	-8.187	13.423	5.235	8.188	-13.42
单位 (V)	U_1'	U_2'	U_3'	U_1''	U_2''	U_3''	$U_1' + U_1''$	$U_2' + U_2''$	$U_3' + U_3''$	U_1	U_2	U_3
理论值	1.933	0.054	2.067	-0.886	-1.860	0.886	-6.953	1.047	2.953	1.048	2.955	-4
实测值	1.933	0.054	2.067	-0.886	-1.860	0.886	-6.953	1.047	2.953	1.047	2.953	-4

4、数据分析与结论

（1）基尔霍夫定律的验证

数据分析：

$$\Sigma I = 0,$$

$$\Sigma U = 0$$

基尔霍夫电流、电压定律得证

（2）叠加定理的验证

数据分析：

$$I_1' + I_1'' = I_1, \quad I_2' + I_2'' = I_2, \quad I_3' + I_3'' = I_3$$

$$U_1' + U_1'' = U_1, \quad U_2' + U_2'' = U_2, \quad U_3' + U_3'' = U_3$$

叠加定理得证

六、实验小结

本次实验，通过 multisim 的仿真验证了基尔霍夫定律和叠加定理，让我对基尔霍夫电压定律、基尔霍夫电流定律和叠加定理有了更深的理解和更好的掌握。学习了 multisim 的使用方法，各元件的调用和连接，以及参数的修改。由于电流表和电压表存在电阻，存在一定误差。对仿真有了更深的兴趣，为我们对电路的学习提供了一个很好的学习方式和平台