**南开大学电子信息与光学工程学院**

**电路基础实验**二

**实验名称 基尔霍夫定律的验证**

1. **实验目的**

1．通过实验验证基尔霍夫电流定律和电压定律。

2. 加深理解“节点电流代数和”及“回路电压代数和”的概念。

3. 加深对参考方向概念的理解。

**二. 实验原理**

测量某电路的各支路电流及每个元件两端的电压，应能分别满足基尔霍夫电流定律（KCL）和电压定律（KVL）。即对电路中的任一个节点而言，应有ΣI＝0；对任何一个闭合回路而言，应有ΣU＝0。

运用上述定律时必须注意各支路电流或闭合回路的正方向，此方向需预先设定。

当电路中的电流（或电压）的实际方向与参考方向相同时取正值，其实际方向与参考方向相反时取负值。

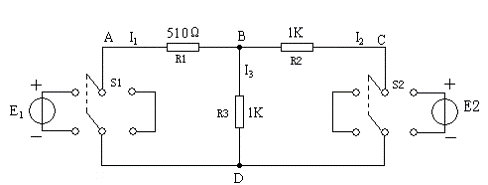
**三. 实验设备**

1. 12V直流稳压电源\*1、0-30V可调直流稳压电源\*1

2.1kΩ的电阻\*2、电阻箱\*1

3.直流电压表\*1、直流电流表\*1

**四. 实验内容及数据**

****

设支路AB上的电流为，支路BC上的电流为，支路BD上的电流为。旋动旋钮将E2电源电压调至6V(以电压表测量数据为准)。如图按照要求搭建电路，完成测量并将实验数据填入表格中。

①分别在E1、E2单独作用和E1、E2共同作用时，测量电流、、的值。

②分别在E1、E2单独作用和E1、E2共同作用时，测量电压、和的值。

③将E1、E2正负颠倒接入电路，再分别测量电流、、的值，测量电压、和的值。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量项目 | E1*（V）* | E2*（V）* |  | *（mA）* |  |  |  |  |
| E1单独作用 | 12.23 | 0.00 | 11.64 | 5.87 | 5.84 | 6.17 | 6.05 | 6.05 |
| E2单独作用 | 0.00 | 6.00 | -2.88 | -4.35 | 1.46 | -1.51 | -4.49 | 1.51 |
| E1、E2共同作用 | 12.24 | 6.00 | 8.84 | 1.44 | 7.34 | 4.63 | 1.43 | 7.57 |
| E1、E2正负颠倒后共同作用 | -12.25 | -6.00 | -8.84 | -1.53 | -7.30 | -4.66 | -1.59 | -7.59 |

**五. 数据分析**

E1单独作用时：

KCL：

B点：11.64-5.87-5.84=-0.04A≈0 成立

KVL：

左边网孔：12.23-510×0.1164-1000×0.0584=0.4536V≈0

右边网孔：1000×0.00587-1000×0.00584=0.03V≈0

基尔霍夫电流定律（KCL）和电压定律（KVL）均成立

**六. 思考题**

E2单独作用时：

KCL：

B点：-2.88+4.35-1.46=0.01A≈0

KVL：

左边网孔：510×（-0.00288）+1000×0.00146=-0.0088V≈0

右边网孔：6-1000×0.00435-1000×0.00146=0.19V≈0

基尔霍夫电流定律（KCL）和电压定律（KVL）均成立

E1、E2共同作用时：

KCL：

B点：8.84-1.44-7.34=0.06A≈0

KVL：

左边网孔：12.24-510×0.00884-1000×0.00734=0.3916V≈0

右边网孔：6+1000×0.00144-1000×0.00734=0.1V≈0

基尔霍夫电流定律（KCL）和电压定律（KVL）均成立

E1、E2正负颠倒后共同作用时：

KCL：

B点：-8.84+1.53+7.30=-0.01A≈0

KVL：

左边网孔：-12.25+510×0.00884+1000×0.00730=-0.4416V≈0

右边网孔：-6-1000×0.00153+1000×0.00730=-0.23V≈0

基尔霍夫电流定律（KCL）和电压定律（KVL）均成立

**六. 思考题**

1. 根据实验数据进行分析，具体说明是否能够验证基尔霍夫定理。

根据上述数据分析，我们可以看到在所有情况下，无论是电流定律还是电压定律，计算结果都非常接近于0，这些小的偏差可以归因于实验误差，如测量误差、仪器精度等。因此，我们可以得出结论，实验数据有效地验证了基尔霍夫定律。这证明了在实验误差允许的范围内，基尔霍夫定律对于分析电路是有效和准确的。