**实验二 基尔霍夫定律的验证**

**一、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**

1.基尔霍夫定理

基尔霍夫定理是电路理论中最基本、最重要的定理之一。它包括基尔霍夫电流定理和基尔霍夫电压定理两部分内容。

基尔霍夫电流定律（简称KCL）：对于任一集总电路中的任一节点，在任一时刻，流出（或流进）该节点的所有支路电流的代数和为零。其数学表示式为



式中为流出（或流进）该节点的第k条支路的电流，K为该节点处的支路数。

基尔霍夫电压定律（简称KVL）：对任一集总电路中的任一回路，在任一时刻，沿着该回路的所有支路电压降的代数和为零。其数学表达式为



式中为该回路的第k条支路电压，K为该回路中的支路数。

2.参考方向

在实验前，必须设定电路中所有电流、电压的参考方向。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。

在理论计算中，往往很容易分辨某个电流和电压是否与参考方向一致、应当取正值还是负值。而在实际实验操作时，如果不仔细，往往就会忽略或弄错实验数据的符号。同学们需要牢记设定的参考方向，连接电路时电源、电压表和电流表的极性不要弄错，正确判断电流、电压的实际方向，并仔细记录实验数据。

**三、实验设备**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 规格 | 数量 |
| 直流可调稳压电源 | 0－30V | 1 |
| 直流稳压电源 | 固定12V | 1 |
| 直流电压表 |  | 1 |
| 直流电流表 |  | 1 |
| 元件箱 |  | 1 |
| 连接线 |  | 若干 |

**四、实验内容及步骤**

1.测定线性电阻的伏安特性

①按下图5连接电路。

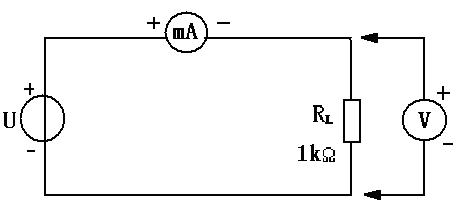


图5 线性电阻伏安特性的测量电路

②检查线路连接无误后接通电源。

③调节输出细调旋钮同时用电压表测量电压值，在表1中记录在下列电压时相应电流表的读数。

④分析数据，并在I-U平面上画出特征曲线。

表1 线性电阻伏安特性的测量数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| U(v) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| I(mA) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1.连接实验电路，如图1所示。E1连接+12V直流稳压电源；E2连接0~30V可调直流稳压电源，使电源电压调至+6V。

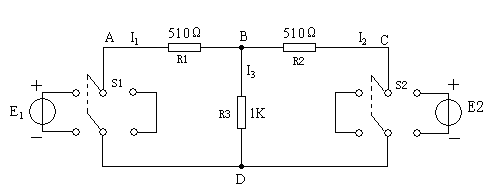


图1 基尔霍夫定理验证电路

2.设支路AB上的电流为I1，支路BC上的电流为I2，支路BD上的电流为I3。请同学们自行思考，如何连接电源、直流电流表和直流电压表，能够实现以下的实验要求。要求自主连接电路，完成测量并将实验数据填入表1中。

①分别在E1、E2单独作用和E1、E2共同作用时，测量电流I1、I2、I3的值。

②分别在E1、E2单独作用和E1、E2共同作用时，测量电压UAB、UBC和UBD的值。

③将E1、E2正负颠倒接入电路，再分别测量电流I1、I2、I3的值，测量电压UAB、UBC和UBD的值。

表1 基尔霍夫验证实验测量数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量项目实验内容 | E1(v) | E2(v) | I1(mA) | I2(mA) | I3(mA) | UAB(v) | UBC(v) | UBD(v) |
| E1单独作用 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| E2单独作用 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| E1、E2共同作用 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| E1、E2正负颠倒后  共同作用 |  |  |  |  |  |  |  |  |

**五、注意事项**

1.在进行实验操作之前，建议先规定电路的参考方向，并计算出实验电路中待测的各个参数的理论值，以便在实验测量时，可正确的选定电压表和电流表的量程，同时，也可以在出现问题时（如电路连接错误等）迅速分析并纠正。

2.测量各支路电流时,应注意仪表的极性, 及数据表格中“＋、－”号的记录。

3.在实验过程中，直流电压源的输出电压值应用电压表测量。稳压电源指示的数值可能与电压表的测量值存在误差，可作为参考值，电源的电压以电压表的测量值为准。

**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。