学号 2113662 姓名 张丛 实验台号 实验时间

**南开大学电子信息与光学工程学院**

**电路基础实验** 0982

# 实验名称 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

*k*

*ik* *t*   0

*k* 1

式中*ik* *t*  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

*k*

*uk* *t*   0

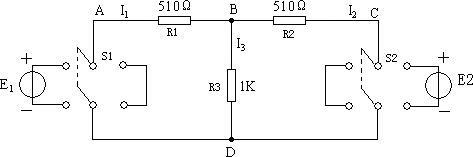
*k* 1

式中*uk* *t*  为该回路的第 k 条支路电压，K 为该回路中的支路数。

1. 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. 实验内容及数据

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

1. 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。连接电源、直流电流表和直流电压表，能够实现以下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。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | |
| 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 | 12 | 7.947 | 7.947 | 0 | 7.947 | 4.053 | 0 | 7.947 |
| E2 单独作用 | 6 | 3.974 | 0 | 3.974 | 3.974 | 0 | 2.026 | 3.974 |
| E1、E2 共同作用 | 12 | 6 | 9.468 | -2.296 | 7.172 | 4.828 | -1.172 | 7.172 |
| E1、E2 正负颠倒后共同作用 | -12 | -6 | -9.468 | 2.296 | -7.172 | -4.428 | 1.172 | -7.172 |
| 五. 数据分析 | | | | | | | | |

## 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。

# 答： E1 、 E2 无论是否共同作用，或者是否颠倒， 都满足

E1=UAB+UBD,E2=UCB+UBD;且 I1+I2=I3。说明验证了基尔霍夫定律。