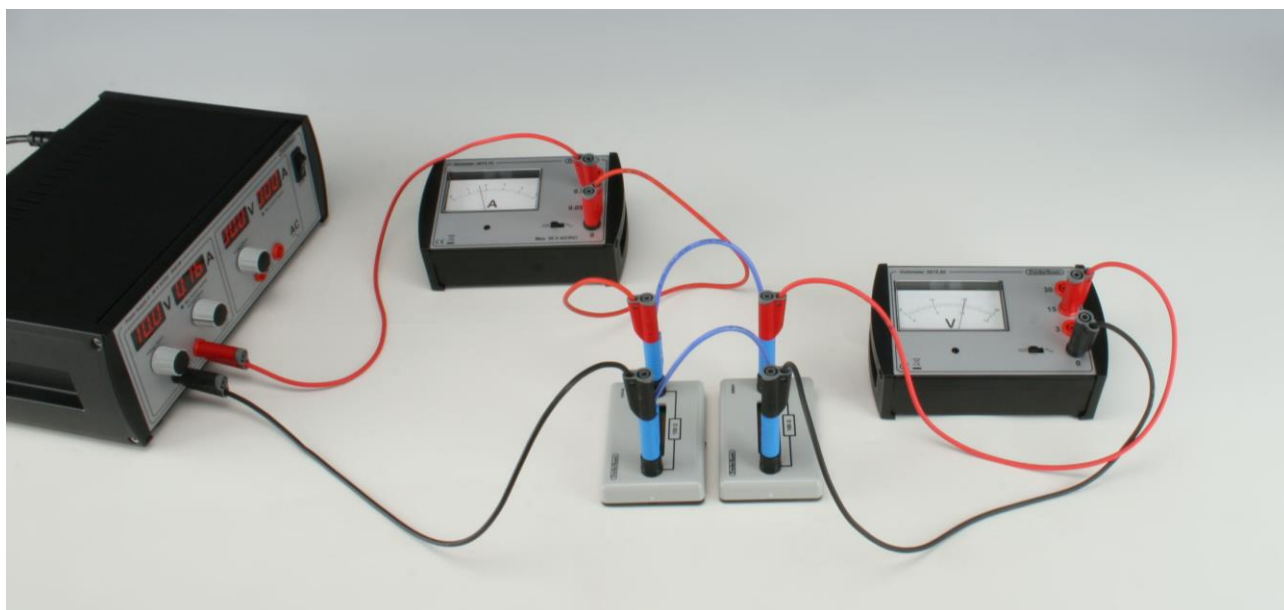


实验编号	136030-CN	主题	电学		
版本	2017-06-06 / HS	类型	学生练习实验	建议用于:	7-9 年级 页码 1/4



实验目的

目的：为了学习探讨用两个电阻器分别在串联和并联时电路中的电流、电压和电阻的行为变化情况。这两个案例中，对总电阻的计算公式进行了验证。

实验原理

用两个指针式测量仪器测量电流和电压大小。对于两个独立连接的电阻器，以及在两个电阻器分别在串联和并联的情况下，运用欧姆定律找到电阻值。

实验仪器

（具体详见尾页实验仪器列表）。

电阻器，100 Ω，1%，10 W

电阻器，150 Ω，1%，10 W

电压表

电流表

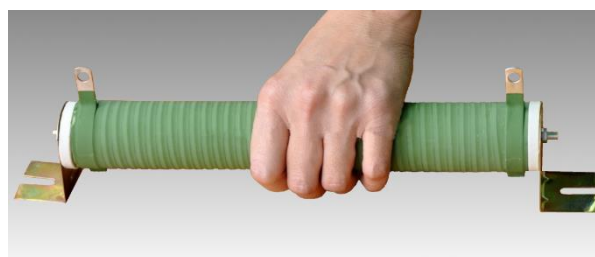
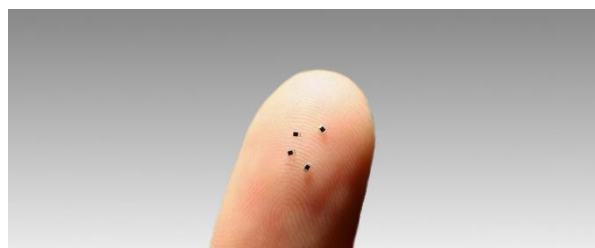
电源

实验室导线

电阻器

电子产品中的导线、灯丝、电阻器和大多数其他东西连接到一个电压差时，会导通电流。如果需要大的电压来驱动电流通过一个组件，我们说该组件具有高电阻。

在电子设备中，用到的电阻器有许多不同的形状。最小的电阻器就像盐颗粒那么大（ $0.4 \times 0.2 \times 0.25$ 毫米），最大的电阻器则是非常的巨大笨重，他们必须通过螺栓来确保安全。



实验步骤

在下面三个部分的实验中，电压表可以使用 15 V 的量程。通过电压表的电流可视为零。

在第 1 和第 3 部分中，将电流表调节使用 0.5 A 的量程。在第 2 部分，最好使用 0.05 A 的量程范围。

1 — 单个电阻

看右侧的示意图。

从 100 Ω 的电阻开始，搭建一个电路使电流通过（以厚厚的黑色线条显示）：电流从电源到电流表，经过旁边的电阻，最后回到电源。

然后添加两根导线，将电压表接到电阻两端接入电路中（如灰色的线所示）。

调整电源大小，使通过电阻两端的电压为 15 V。（如果电源最大能提供 12 V 的电压，将其调至 12 V）。写下电压大小。

测量通过电阻的电流大小。（记住写下所有的测量值）。

关掉电源并更换电阻。换上阻值为 150 Ω 的电阻。

再在 15 V（或 12 V）电压下，读取通过该电阻的电流大小。（使用与之前相同大小的电压值！）

然后关掉电源。

2 — 串联电路

将两个电阻串联接入电路，如右侧示意图所示。

每次重新搭建电路时：完全移除电压表、搭建好可通电流的电路，最后再添加上电压表。

调节搭在两个串联电阻两端的电压大小，至 10V。

测量通过两个电阻的电流大小通过电阻 — **不要**在此时关掉电源 — 在相同电流下取多次测量值：

移动连接电压表一端的导线，使电压表两端的导线接在 100 Ω 的电阻两端，单独测量其电压大小。绘制更改导线位置后的电路图。

移动连接电压表另一端的导线，是电压表两端的导线横跨在 150Ω 电阻的两端，单独测量其电压值。绘制出此时电路的原理图。

（记住写下所有的测量值）。

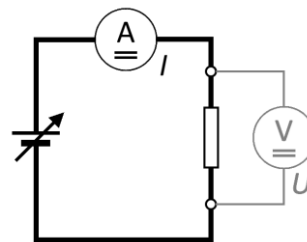
3 — 并联电路

将两个电阻并联后接入电路 — 详见右侧示意图。

调节跨在两个并联电阻两端的电压至 15V。（或 12 V — 与第 1 部分相同）。

测量通过并联电路的电流大小。（写下测量值...）

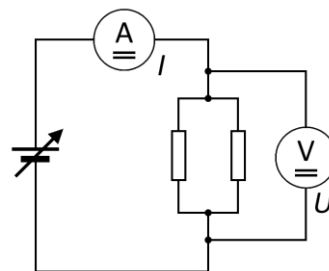
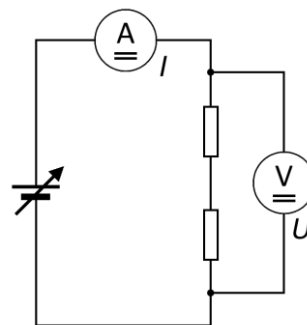
最后，关掉电源。



a.....



b.....



理论

欧姆定律的三种等价形式：

$$U = R \cdot I \quad I = \frac{U}{R} \quad R = \frac{U}{I}$$

串联电路中的两个电阻 R_1 和 R_2 可通过单一电阻器的电阻取代

$$R_S = R_1 + R_2$$

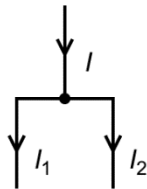
并联电路的两个电阻 R_1 和 R_2 可以用下列公式计算出电阻大小

$$R_P = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

基尔霍夫的电流定律：

流入一个节点的总电流等于流出该节点的总电流：

$$I = I_1 + I_2$$



计算

使用测得的电压值和电流值，以及欧姆定律的运用，来确定两个单个电阻器的电阻值。

同样，通过测量得到的电压值和电流值，来确定串联电路和并联电路中的电阻值大小。

计算串联电路和并联电路中电阻的理论值大小。使用两个电阻的标称电阻。

讨论和评估

你通过实验确定的电阻值是否很好地匹配两个电阻的名义（标称）值的？

通过实验确定的电阻值是否很好地匹配串联电路和并联电路中的理论电阻值？

解释基尔霍夫电流定律是怎样用于并联电路中的。测量得到的电流值符合基尔霍夫电流定律吗？

考虑串联电路中测得的三个电压值大小。尝试为串联连接的电压降变化，找出并制订一个规则。

教师札记

应用的概念

电压
电流
串联电路
并联电路
欧姆定律
基尔霍夫电流定律

数学技能

简单的表达式求值

关于仪器

仪器 381560 和 381570 受过载保护。他们还能承受极性反接，尽管只能测量正值。

如果你不想要使用其他外部仪器，在电源的内置电流表上，可以读取电流大小。

没有一个外部电压表，是不可能完成这些测量的。

具体实验器材列表

指定用于该实验的仪器

381560 电压表
381570 电流表
420541 电阻器 100 Ω , 1%, 10 W
420546 电阻器 150 Ω , 1%, 10 W

标准的实验室器材

364000 电源
(可替代电源：361600)
105720 安全电缆，50 厘米，黑色 (2 条)
105721 安全电缆，50 厘米，红色 (3 条)
105713 安全电缆，25 厘米，蓝色 (2 条)