

实验步骤

- 使用惠斯頓电桥测定电阻
- 估算测定值的精确度

实验目的

测定某几个电阻值。

概述

将两个分压器并联，并连接至相同的直流电压电源，分压器的这种排列方式可得到某几个电阻值。第一个分压器由被测量的电阻和一个参考电阻组成，第二个分压器由一个长为1m 并且被滑动触点分成两个部分的电阻丝组成。可调节两个部分的电阻比率，直至通过两个分压器之间的斜干的电流为零。

所需仪器

数量	描述	型号
1	电阻桥	U8551002
1	交流/直流电源 0 – 12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)	U117601-230 或
	交流/直流电源 0 – 12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)	U117601-115
1	零点电流计 CA 403	U11170
1	十进电阻器 1 Ω	U11180
1	十进电阻器 10 Ω	U11181
1	十进电阻器 100 Ω	U11182
1	精密电阻器 1 Ω	U51004
1	精密电阻器 10 Ω	U51005
1	安全实验导线套装 (15条), 75 cm	U138021

基本原理

使用电压平衡电桥测定电阻的经典方法，后来当Charles Wheat-stone 使用一个参照电阻对比未知电阻之后，被命名为惠斯顿电桥。这个方法包括设置一个由两个并联分压器、单直流电压电源组成的电路。第一个分压器由待测电阻 R_x 和参照电阻 R_{ref} 组成，第二个分压器则由两个电阻 R_1 和 R_2 组成。在平衡过程中，电阻的和不变（参见图1）。

电阻 R_1 和 R_2 的比-如有必要-变化参照电阻的值直至通过斜杆的电流为零。当两个分压器上的电阻比相等时，通过斜杆的电流为零。这个平衡状态可以得到下列关于未知电阻的电阻值 R_x ：

$$(1) \quad R_x = R_{ref} \cdot \frac{R_1}{R_2}$$

结果的精确性取决于参照电阻 R_{ref} 的精确度，电阻比 R_1/R_2 和零点检流计的灵敏度。

在这个实验中，第二个分压器由1m长的电阻丝组成，并被滑动触点分成 s_1 和 s_2 两个部分。由于 $R_1 + R_2$ 的和不变，因此只要可以，就应选择参照电阻，这样可以使 s_1 和 s_2 保持相同的长度，使得 R_1 和 R_2 部分的电阻值相等。

评价

由于两个电阻 R_1 和 R_2 对应于电阻丝的两个部分，因而方程 (1) 可以表示成：

$$R_x = R_{ref} \cdot \frac{s_1}{s_2} = R_{ref} \cdot \frac{s_1}{1m - s_1}$$

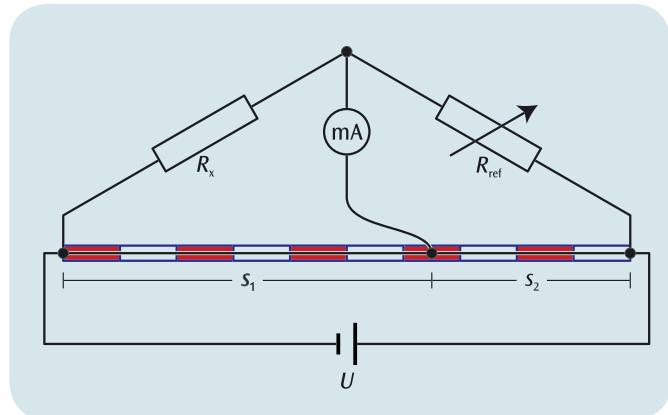


图1：惠斯顿电桥示意图