

大学物理实验报告

哈尔滨工业大学(深圳)

班级 自动化3班 学号 20320306 姓名 莫强宇 教师签字 邵芳

实验日期 10.13 预习成绩 _____ 总成绩 _____

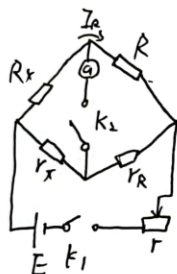
实验名称 用惠斯通电桥测电阻

一、实验目的

用伏安法绘制线性/非线性元件的伏安特性曲线
利用惠斯通电桥测定电阻元件的阻值与电桥灵敏度

二、实验预习

绘制惠斯通电桥电路图，并说明平衡时满足条件。



平衡条件

$$\frac{R_x}{R} = \frac{r_x}{r_R}$$

$$R_x = \frac{r_x}{r_R} \cdot R = NR$$

大学物理实验报告

哈尔滨工业大学(深圳)

三. 实验现象及数据记录

1. 惠斯通电桥测量电阻

电阻 (阻值)	N	$R_s (\Omega)$	$R_x (\Omega)$	$\Delta R_s (\Omega)$	Δn (格)	S (格)
1 K Ω	1	994.1	994.1	0.8	6	
10 K Ω	1					

100 Ω 1 100.2 100.2 0.3 5

2. 惠斯通电桥灵敏度测量

N	$R_s (\Omega)$	$R_x (\Omega)$	$\Delta R_s (\Omega)$	Δn (格)	S (格)
0.01	97796.4	978.0	200	6.0	
0.1	9957.4	995.7	20	6.0	
1	998.0	998.0	2	16.1	
10	99.4	994	0.3	8.4	
100	9.9	990	0.2	5.8	

教师	姓名
签字	解冠

一. 实验结论及现象分析

对比不能比 N 值下，惠斯通电桥灵敏度变化，并分析其他可能影响惠斯通电桥灵敏度参量

由实验数据记录可知， N 值等于 1 时，电桥的灵敏度最高， N 值越远离 1，则灵敏度越低。

其他会影响电桥灵敏度的因素包括：

1. 检流计的灵敏度。检流计的灵敏度越高，电桥的灵敏度也越高。

2. 电源电压。适当提高电源电压可以增大电桥灵敏度。

二. 讨论问题

1. 电桥测电阻为什么不能测量小于 $1\ \Omega$ 的电阻？

2. 用什么方法保护电流计，不至于因电流过大而损坏？

3. 当电桥平衡后，若互换电源和检流计位置，电桥是否仍然平衡？并证明。

1.

实验装置中的导线也有一定的电阻（约 $10^{-5}\ \Omega \sim 0.01\ \Omega$ ），当测量小于 $1\ \Omega$ 的电阻时，导线的电阻值就会造成较大的测量误差。

2.

首先使用较小的灵敏度进行测量，当电流计无法检测出电流变化时再调高灵敏度继续测量；在接通电流计时通过点按开关的方式，防止大电流持续经过电流计使其损坏。

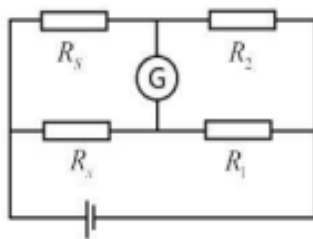
3.

电桥仍然平衡

在原本的实验装置中，电桥平衡时，满足等式：

$$\frac{R_x}{R_s} = \frac{R_1}{R_2}$$

将电源和检流计位置互换后，电路变为：



对于这个电桥，其平衡条件为

$$\frac{R_s}{R_2} = \frac{R_x}{R_1}$$

这与上式等效