

班级\_\_自动化7班\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_彭尚品\_\_ 教师签字\_\_江金伟\_\_

实验日期\_\_2023/10/9\_\_ 预习成绩\_\_2\_\_ 总成绩\_\_\_\_\_

## 实验名称 用惠斯通电桥测电阻

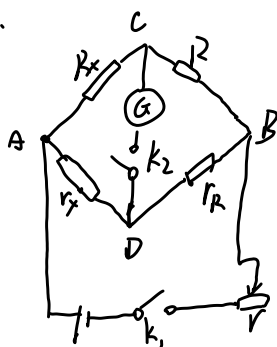
## 一. 实验目的

利用惠斯通电桥测试线性元件的阻值及灵敏度

## 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。

电路.



平衡状态: C、D两点的电位相等,

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

 $r_x, r_R$  —— 比例臂 $R$  —— 比较臂

## 三. 实验现象及数据记录

## 1. 惠斯通电桥测量电阻

电阻 (阻值)	$N$	$R_s (\Omega)$	$R_x (\Omega)$	$\Delta R_s (\Omega)$	$\Delta n$ (格)	$S$ (格)
1 K $\Omega$	1	988.1	988.1	1	11	10869
10 K $\Omega$	1	99.7	99.7	0.1	4	3988

## 2. 惠斯通电桥灵敏度测量

$N$	$R_s (\Omega)$	$R_x (\Omega)$	$\Delta R_s (\Omega)$	$\Delta n$ (格)	$S$ (格)
0.01	98260.0	982.6	1000	6	589.6
0.1	9880.0	988.0	10	5	4940
1	988.1	988.1	1	11	10869
10	98.7	987	0.1	6	5922
100	9.8	980	0.1	6	588

教师	姓名
签字	江朝伟

#### 四. 实验结论及现象分析

对比不同的  $N$  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答：

$N$	$S$ (格)
0.01	589.6
0.1	4940
1	10869
10	5922
100	588

在惠斯通电桥中的  $N$  值是两个分压电阻的比值，对电桥的灵敏度有直接影响。当  $N$  接近 1 时电桥灵敏度最高， $N$  越远离 1，灵敏度越低

其他可能影响电桥精度的因素：

电源电压：电源电压的增加可以提高电桥的灵敏度

测量仪器的精度：使用高精度的测量仪器可以提高电桥的灵敏度

温度变化：温度变化会引起电阻值的变化，进而影响电桥的灵敏度

电桥的设计和布局：电桥的布局也可能影响灵敏度，减小电桥导线长度可以提高灵敏度

#### 五. 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？

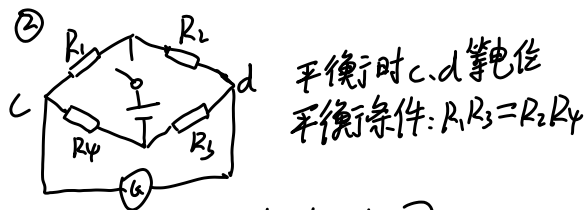
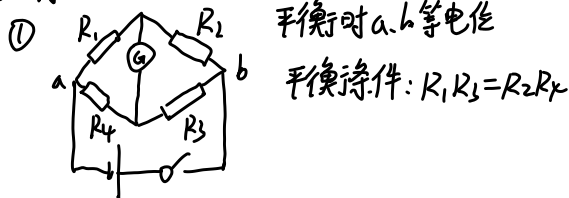
3. 当电桥平衡后，若互换电源和检流计位置，电桥是否仍然平衡？并证明。

答：1、待测电阻太小时，无法排除导线上的电阻等的干扰，误差较大

2、使用检流计测量时，间歇地按下开关；先将滑动变阻器阻值调大；先将检流计灵敏度调低；先将  $R_s$  设置成最大，然后再调小

3、仍然平衡

证明：



两种情况下平衡条件相同。