

课程编号 1800440087

得分	教师签名	批改日期

深圳大学实验报告

课程名称：大学物理实验（一）

实验名称：电位差计

学 院：数学科学学院

指导教师：郭树青

报告人：刘俊熙 组号：18

学号 2023193004 实验地点 致原楼 210

实验时间：2024 年 6 月 11 日

提交时间：2024 年 6 月 11 日

一、实验目的

1. 了解补偿法测量电动势的原理；
2. 掌握电位差计测量电压的使用方法；
3. 绘制毫安表的校准曲线。

二、实验原理

1. 平衡补偿法测电动势（或电压）

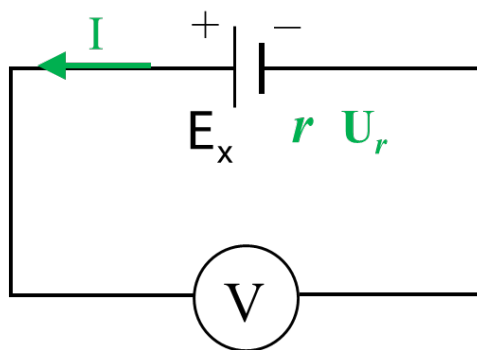


图 1 普通测量

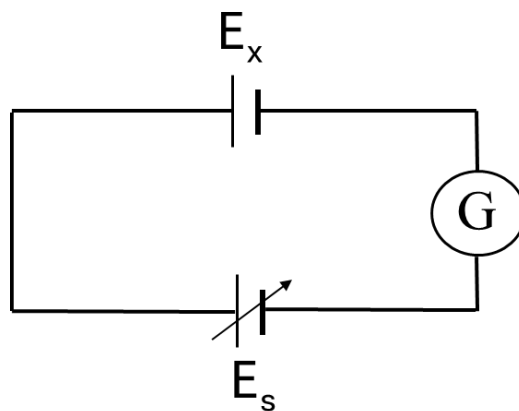


图 2 补偿法测量

当

$$E_s = E_x$$

时，电路无电流流过，检流计指零；反之亦然。

2. 电位差计的内部原理图

电位差计是利用补偿法测量直流电动势或电压的精密仪器，其工作原理如图所示。

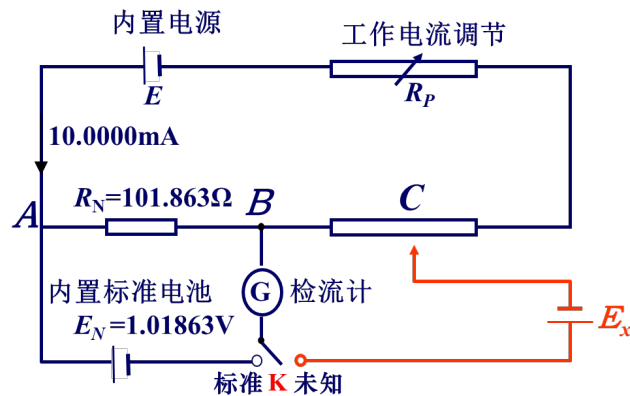


图 3 电位差计工作原理图

工作电源 E ，限流电阻 R_P 、划线电阻 R_{AC} 构成**辅助回路**；标准电池 E_N （或待测电源 E_x ）、检流计 G 和 R_{AB} （或 R_{BC} ）构成**补偿回路**。

双向开关 K 至“标准”档时，调节 R_P 使得流过 G 的电流为零，即达到平衡，此时流经 R_{AC} 的电流称为辅助回路的工作电流 I_0 ；

若已知 I_0 和 R_{BC} ，就可求出 E_x ；

实际电位差计由一系列标准电阻串联而成，电位计在统一 I_0 下达到平衡，从而可将待测电动势（或电压）的数值标度在各段电阻上，直接读取电压值。

3. 补偿法测量电动势（或电压）的优点

被测电池或标准电池中无电流通过，因而其电动势不会发生改变；

由于所制备的标准电池、标准电池补偿电阻和被测电池补偿电阻均具有较高精度，因而测量结果较为准确；

不需测出线路中所流过电流的数值；

校准后的电位差计可作高精度的伏特表使用；配合标准电阻，可检验电流表的精度或校准电流表。

三、实验仪器：

UJ33a 型直流电位差计、毫安表、直流稳压电源、电阻箱、标准电阻、导线

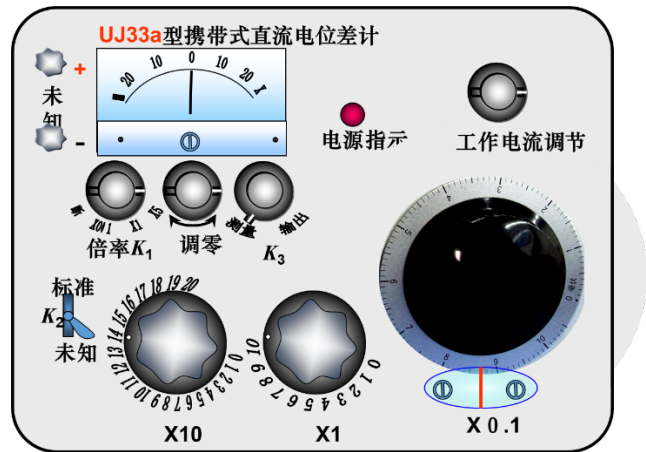


图 4 UJ33a 型直流电位差计示意图

四、实验内容：

1、电位差计的校准调节

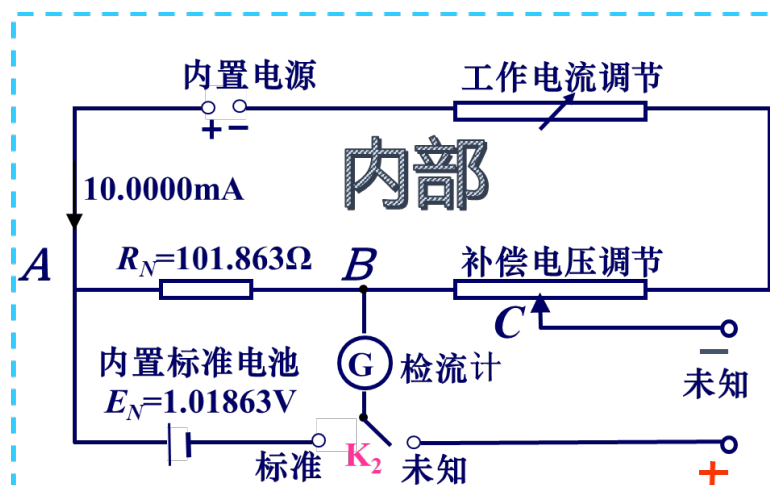


图5 电位差计的校准

- ① 调零（机械零点）；
- ② K_2 接到“标准”档，校准工作电流（10mA）使得 $U_{AB} = E_N$ ，检流计无电流通过。

2、未知电压的测量

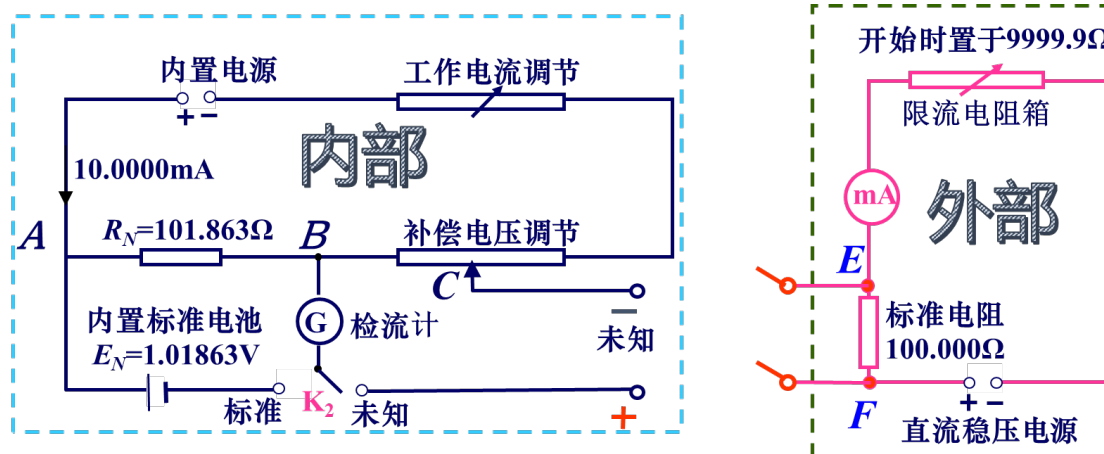


图6 未知电压的测量

- ① 调节外部电路电阻或者电源电压，获得需要的电流，估算电压 U_{EF} ；
- ② K_2 接到“未知”档，调节“补偿电压”，检流计无电流通过，读值 $U_{BC} = U_{EF}$ 。

3、作出微安表的校准曲线，并检查该微安表是否可以使用（等级<0.5级）

电表的等级：0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.5, 5.0

五、数据记录：（原始数据再抄一份附在这部分）

组号： 18 ； 姓名 刘俊熙

	标准值	
刻度值(μA)	上行(mV)	下行(mV)
200		
400		
600		
800		
1000		
1200		
1400		
1600		
1800		
1999		

表 1 原始数据记录

六、数据处理

根据测量数据可进一步得出以下数据：

	标准值		平均值		ΔI
刻度值(μA)	上行(mV)	下行(mV)	电压(mV)	电流(μA)	
200					
400					
600					
800					

1000					
1200					
1400					
1600					
1800					
1999					

表 2 数据处理表

七、实验结果与总结

7.1 结果陈述

7.2、 实验总结

八、思考题

指导教师批阅意见：

成绩评定：

预习 (20 分)	操作及记录 (40 分)	数据处理与结果陈述 30 分	思考题 10 分	报告整体 印 象	总分