

课程编号\_\_\_\_\_1800440081\_\_\_\_\_

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：\_\_\_\_\_

学 院：\_\_\_\_\_

指导教师：\_\_\_\_\_

报告人：\_\_\_\_\_组号：\_\_\_\_\_

学号\_\_\_\_\_实验地点\_致原楼 210\_\_\_\_\_

实验时间：\_\_\_\_\_2021\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

提交时间：\_\_\_\_\_

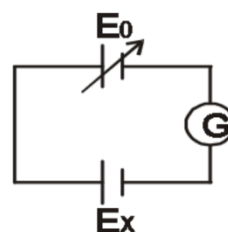
## 一、实验目的

1. 掌握电位差计的补偿式工作原理、结构和特点
2. 训练使用精密仪器的技巧
3. 设计线式电位差计，测量未知电动势或电位差
4. 掌握电表的校准方法，校准电流计

## 二、实验原理

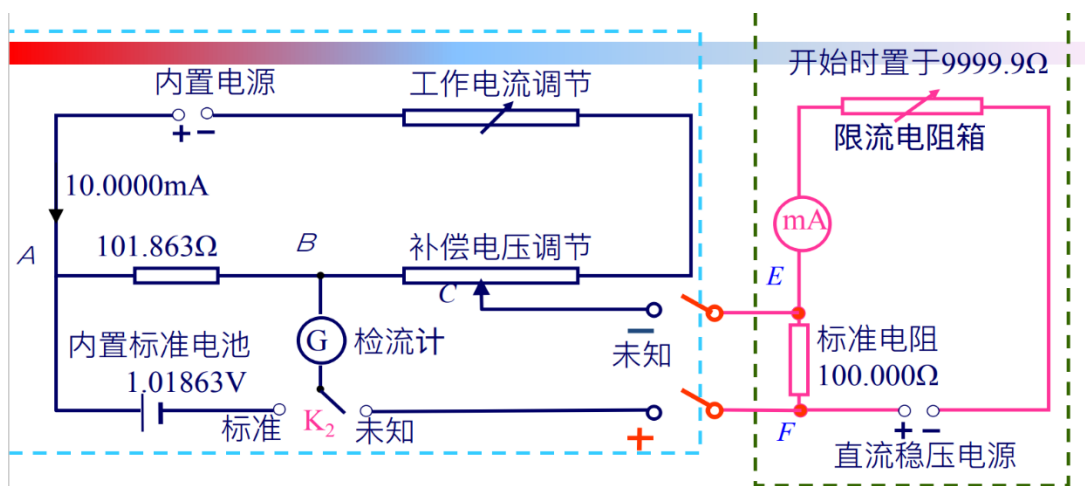
### 1. 补偿原理

$E_0$  为校准过的连续可调补偿电压  
 $E_x$  为待测电动势  
 $G$  检流计



通俗的来讲，补偿原理就是利用一个补偿电压去抵消另一个电压或电动势。将  $E_x$  与  $E_0$  通过检流计并联在一起，接通电路后调节  $E_0$  的大小，当  $E_x = E_0$  时，检流计不偏转，即电路中没有电流，两个电源的电动势大小相等，称为“补偿”，若已知补偿状态下  $E_0$  的大小，就可以确定  $E_x$ ，这种测定电源电动势的方法叫作补偿法。

### 2. UJ33a 型直流便携式电位差计的工作原理



该电位差计的内部电路主要由三个电路组成，如上图所示：

- (1) 工作电路：该电路实际上是一个限流回路，主要作用是提供工作电流  $I_p$
- (2) 电流校准回路：该电路的作用是校准工作电流，使其保持一个固定的值
- (3) 测量回路：该电路实际上是一个分压电路，电路的作用是输出一个电压去补偿未知电压或电动势，由于工作电流  $I_p$  是一定的，可将补偿电阻  $R_x$  的不同取值标定成相应的输出电压值。故我们可以直接从电位差计读取到它输出的电压。在测量档位达到补偿状态时，这个电压就是  $E_x$

### 三、实验仪器：

1. UJ33a 型直流携带式电位差计
2. 直流恒压电源
3. 标准电阻：阻值为  $100\ \Omega$
4. 数字毫安表

### 四、实验内容：

用 UJ33a 型直流携带式电位差计校准毫安表：

#### 1. 校准毫安表的意义

用经过校准的毫安表测量电流, 测量值按校准曲线修正后, 可以认为测量结果接近标准表测电流的精度, 比原来精度有所提高。

#### 2. 电位差计校准毫安表的方法

电位差计只能直接测量电压, 故在校准电流表时, 需要将电流转化为电压来测量, 方法是在电路中串入一个高精度的取样电阻, 通过测量电阻上的电压就可以知道电路中的电流。

#### 3. 校准毫安表的具体要求

(1) 对毫安表的整刻度分上行和下行两个方向进行校对, 并根据校对数据做出毫安表的校对曲线。

(2) 根据所测数据校验毫安表的等级。

(3) 分析用上述方法校准毫安表的误差, 对比校对所得数据, 分析测量时仪器可能引起的误差是否小于电流表基本误差限的  $1/3$ , 进而评估测量方法是否合理。

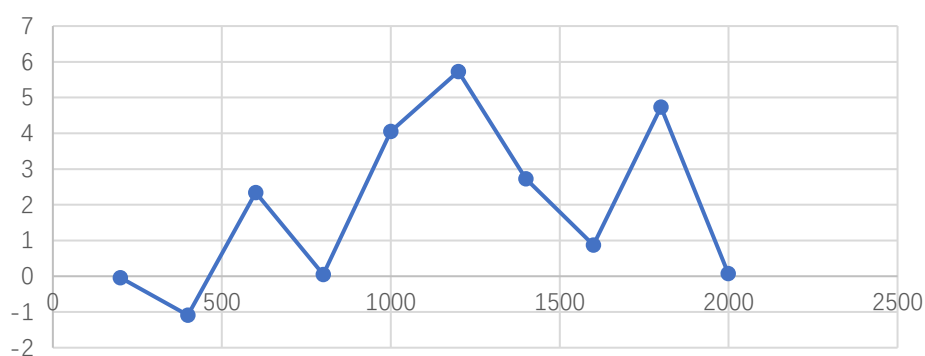
## 五、数据记录：

组号： 1 ； 姓名 张植楷

		校准值			$\Delta I = I - \bar{I}$ ( $\mu A$ )	
被校刻度值 I ( $\mu A$ )		上行	下行	平均值		
		电压值 ( mV )	电压值 ( mV )	电压值 $\bar{V}$ ( mV )		电流值 $\bar{I}$ ( $\mu A$ )
200						
400						
600						
800						
1000						
1200						
1400						
1600						
1800						
1999						

## 六、数据处理

根据实验数据做出校准曲线，如下图：



## 七、结果陈述：

1. 该电表的等级为 0.2，可以使用。
2. 仪器测量时可能引起的误差小于电流表基本误差限的  $1/3$ ，所以测量方法比较合理。

## 八、实验总结与思考题

1. 本次实验锻炼了我使用精密仪器的技巧,掌握了电表的校准方法,校准电流计,绘制了校准曲线。使我初步体了解了实验数据分析的流程,进行了误差分析。

### 2. 思考题

(1) 电位差计一共有三个回路,分别是:

工作电路: 该电路实际上是一个限流回路,主要作用是提供工作电流.

电流校准回路: 该电路的作用是校准工作电流, 使其保持一个固定的值.

测量回路: 该电路实际上是一个分压电路,电路的作用是输出一个电压去补偿未知电压或电动势.

(2) 原因可能是倍率过大或者过小; 调节电阻的档位过小

(3) 对于精度较低的毫安表, 用比它精度高的标准表进行校准, 考察它的精度级别, 并做出它的校准曲线, 测量值按校准曲线修正后, 可以认为测量结果接近标准表测电流的精度, 比原来的精度有所提高, 因此比较精确。

(4) 电位差计除了可以测量电动势, 也可以测量电流和电阻。

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