# 1042

## 1050211 箱式电位差计测干电池电动势

## 1050222 箱式电位差计测固定电阻

## 1050233 箱式电位差计测电表内阻

## 预习要点

① 本实验是如何实现补偿的？由电路中哪部分对待测电源进行补偿？

② 为什么要采用比较测量法？本实验是怎样进行比较测量的？式（４．８．１）成立的条件是什么？

③ 通常要对工作电流进行标准化，这样做有什么好处？具体做法如何？

④ 怎样调节ＵＪ２５型箱式电位差计的工作电流？

⑤ 怎样正确使用指针式检流计？如何理解电学实验操作规程？

⑥ 如何用电位差计测量电流或电阻，没有标准电池行不行？

## 实验原理

（１）使用ＵＪ２５型电位差计测量干电池的电动势

设计并连接ＵＪ２５型电位差计的线路，测量待测电池电动势。

注意：

① 工作电源和待测电池的极性；

② 根据工作电源的电压值，接入电位差计的对应端子（１．９～２．２Ｖ或２．９～３．３Ｖ）；

③ 先根据室温计算标准电池的电势，再调节对应旋钮使工作电流标准化；

④ 先按“粗”按钮，调节ＲＣＤ使检流计示零，然后按“细”按钮，再次使检流计示零。

思考：

① 如果在按下“粗”按钮时，无论ＲＣＤ如何调节，检流计均向一边偏，该怎么处理？

② 如果在按下“粗”按钮时，无论ＲＣＤ如何调节，检流计指针均不动，该怎么处理？

（２）使用ＵＪ２５型电位差计测量固定电阻或量程为１０ｍＡ的电流表的内阻

自行设计线路图及实验方案。

提示：电位差计不能直接测电阻，这个矛盾可通过转换测量和比较测量的方法来解决。

## 实验仪器

ＺＸ ２１电阻箱（两个）、指针式检流计、标准电池、稳压电源、待测干电池、双刀双掷开关；ＵＪ２５型电位差计、电子检流计、待校电压表、待测电流表。

## 实验内容

１．自组电位差计

（１）设计并连接自组电位差计的线路

提示：

① 画出电路图，注意正确使用开关，安排好工作电流标准化及ＥＸ 测量的补偿回路。电路图未经教师审核不能通电。

② 按设计要求（Ｅ≈３Ｖ，ＥＸ≈１．５～１．６Ｖ，Ｉ＝Ｉ０≡１ｍＡ，ＥＮ 按温度修正公式算出），设置各仪器或元件的初值或规定值。

思考：标准电池只允许通过μＡ量级的电流，检流计也不能经受大电流的冲击，怎样保证仪器的使用安全？

标准电池温度修正公式为



式中，Ｅ２０为２０℃时的电动势，可取Ｅ２０＝１．０１８６０Ｖ。

（２）工作电流标准化，测量干电池电动势

思考：如何用两个电阻箱串联获得所需ＲＡＢ、ＲＣＤ，并保证在测量过程中Ｉ０ 不发生改变？

注意：

① 为保证测量的准确度，每次测量后应校验工作电流有无改变；

② 在补偿调节中要采用跃接法。

（３）测量自组电位差计的灵敏度

思考：两次补偿的灵敏度是否相同？

提示：电位差计不能直接测电阻，这个矛盾可通过转换测量和比较测量的方法来解决。

３．数据处理

① 计算自组电位差计测量结果及其不确定度，并以ＵＪ２５型电位差计的测量结果为标准值，计算相对误差。

提示：分别讨论下列误差来源对不确定度的贡献，即灵敏度误差、电阻箱的仪器误差、环境温度的变化。

② 计算表头内阻或固定电阻阻值，并估算不确定度。

## 思考题

① 怎样用ＵＪ２５型电位差计去测约为４．５Ｖ的电源的电动势？画出线路图，说明测量方法。

② 根据给出的仪器，采用补偿法测出干电池的电动势，使测量结果至少有３位有效数字，画出原理图并作必要的说明。仪器：直流电压表（０．５级，量程１．５～３．０～７．５～１５Ｖ），ＡＣ５指针式检流计，电阻箱（０．１级、０～９９９９９．９Ω）两个，电源（１Ａ、３Ｖ），开关两个，导线若干。