

实验题目：设计用伏安法测量电阻(采用补偿测量)

学号：174301 姓名：于策 班级：计171 成绩：9.0
同组人： 实验日期、时段：9月21日 一 时段 教师签名：邢9.21

一、实验目的与要求

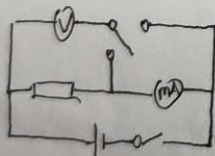
- 目的：①掌握补偿原理及伏安法各特点。②设计用伏安法补偿原理测电阻阻值。③画出伏安特性曲线。④写出完整实验设计报告。
- 要求：①提前预习，自行设计实验线路，利用该电路测阻值。②用列表法、作图法、最小二乘法、计算机软件处理，画出曲线进行分析。③分析不同方法的优缺点，学会根据准确度要求选取合适方法。④分析讨论，看有几处电路符合要求，按目的要求自行设计电路测阻值。

二、实验仪器

SS1792F数显直流稳压电源，滑线变阻器(7-13型0.5A、1k Ω ；7-15型1.4A、250 Ω) 2个
C65-2型1.0级磁电式电压表，C65-2型1.0级磁电式毫安表
检流计(用MF65型数显万用表代替) 待测电阻(100 Ω 左右)
单刀双掷开关，导线

三、实验原理(用自己语言组织)

① 伏安法



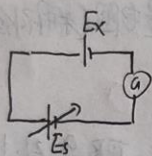
仪器简单，使用方便。

但仪表内阻会造成明显误差。

如用电压补偿法测电压，则可避免该缺点。

电压补偿原理特点是不从测量对象中支取电流，不改变被测对象状态。

② 补偿法测电压基本原理



电动势为 E_x 和 E_s 的两直流电源同极性端连接在一起
当两电源电动势相等的时候, 回路中无电流
电路平衡, 处于补偿状态

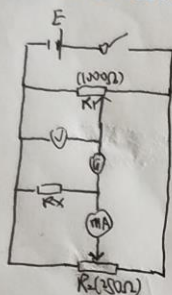
此方法优点: 测电压时不从待测电源中引出电流
避免了由于电流流经电压表引起系统误差

③ 补偿法应用电路如图



当工作回路电流一定时 R_x 两端电位差一定, 改变
补偿回路电源电压, 使灵敏电流计指针为 0
则电压表两端电位差与 R_x 两端电位差相等

四、实验内容与步骤



1. 选择合适的仪器与量程，电流表为15mA，电压表6V，电源电压6.5V
2. 根据电路图摆好仪器，用回路法进行连接。
3. 分压器电压置于最小位置，限流器电阻置于最大位置，电表选择合适档位，闭合开关，注意电表指针偏转为正向大小，确认电表处于合适档位。
4. 合上开关，调节 R_1 使电流为2mA，粗调 R_2 ，使万用表（有流2V档）示数接近最小，万用表置于直流200mV档，微调 R_2 ，使其示数为0。
5. 读电压表，记录数据，改变电流测量数据，并画出伏安特性曲线。

五、数据记录(数据表格自拟)

电压表型号为C65.2，量程6V，分度值0.04V，准确等级 $\alpha=1$
 毫安表型号为C65，量程60mA，分度值0.4mA，准确等级 $\alpha=0.5$

$I(\text{mA})$	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	
$V(\text{V})$	1.04	2.04	3.04	4.08	5.08	

A点 (15.0mA, 1.54V) B点 (45.0mA, 4.54V)

$$R = \frac{V_B - V_A}{I_B - I_A} = \frac{4.54V - 1.54V}{45.0mA - 15.0mA} = 100\Omega$$

取一测量点 (30.0mA, 3.04V)

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3.04V}{30mA} \approx 101.3\Omega$$

$$\Delta V = \frac{\Delta V}{V} = \frac{V_m \times 2\%}{V} = \frac{6V \cdot 1\%}{3} \approx 0.035V$$

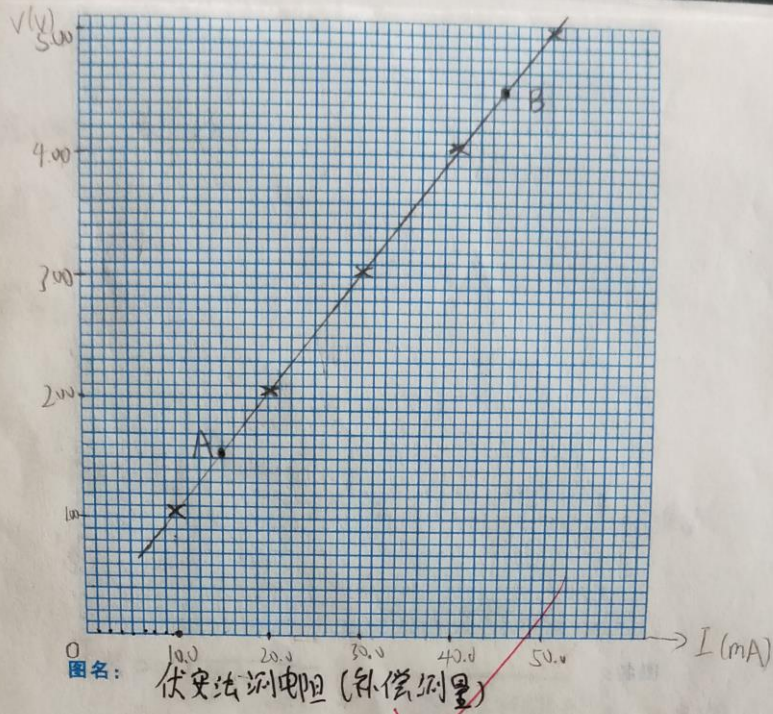
$$\Delta I = \frac{\Delta I}{I} = \frac{I_m \times 0.5\%}{I} = 0.177mA$$

$$E_R = \sqrt{\left(\frac{\Delta V}{V}\right)^2 + \left(\frac{\Delta I}{I}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{0.035}{3.04}\right)^2 + \left(\frac{0.177}{30}\right)^2} \approx 1.3\%$$

$$\Delta R = E_R \cdot R = 1.3\% \cdot 101.3 = 1.3\Omega$$

$$\begin{cases} R = (100.0 \pm 1.3)\Omega \\ E_R = 1.3\% \end{cases}$$

表
4701



七、实验分析

1. 用补偿法测量可以有效减少电压表、电流表分压及分流导致的误差,使结果更准确。

2.



当 $E_x = E_s$ 时, 该回路中无电流, 这就是补偿原理。

八、思考题与思维拓展

1. 为什么用补偿法测量没有电表产生的压降及分流的误差?

因为在待测电压上又接入了补偿电压并使之与原电压同相, 导致电压支路没有电流通过, 从而电压时不从待测电路中分流, 避免了分流的系统误差。

2. 在电路通过两个电路的并联, 在用滑动变阻器调节, 可以共用一个电源, 而且毫安表、电压表示数都可调。

河北工业大学课程作业用纸

课程 _____

系

专业

班 姓名

日期

计171 于策 174301

100

电压表型号 C62 量程 6 V, 分度值 0.04 V, 准确度等级 $\alpha = 1$
 电流表型号 C6 量程 60 mA, 分度值 0.4 mA, 准确度等级 $\alpha = 0.5$

I/mA	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	
U/V	0.24	0.24	0.24	0.48	0.58	

邢 9.21