

用非平衡电桥测量铂电阻的温度系数(A)

【教学重点】

1. 电阻的三线接法以及传感器电路的静态特性；
2. 非平衡电桥的测量方法；
3. 测量铂电阻温度传感器电路的输出-输入特性，计算铂电阻的温度系数。

【教学内容】

1. 观察铂电阻的温度特性。
用数字万用表测量 Pt100 铂电阻温度传感器在室温下的阻值，再用手握住传感头，观察阻值变化。
2. 测量铂电阻测温电路的输出-输入特性，并测定铂电阻的温度系数。
(1) 标定测温范围下限。将数字温度计和铂电阻传感器放入冰水混合物中，在 $T = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 调节电桥平衡，测出此时的铂电阻阻值和输出电压。

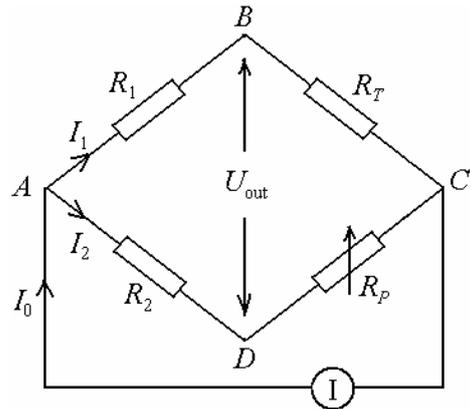


图 1. 非平衡电桥原理图

- (2) 测量室温到测温范围上限 $T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的 T 和 U_{out} ，取间隔为大约 $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- (3) 用最小二乘法求出铂电阻温度系数 A ，并计算 σ_A 。

3. 用自组铂电阻测温电路测量人体温度。

【教学难点】

1. 温度控制的准确性。
 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时电桥平衡要调准确，要严格调到 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，测量其它温度点时要注意搅拌，等温度和输出电压都稳定后再读数。

【教学要求】

1. 严格控制 $I_0 = 4.00\text{ mA}$ ；精确测量 R_0 ，准确测量各平衡温度下的 U_{out} 。
2. 用最小二乘法求出铂电阻的温度系数，并计算其不确定度 σ_A 。

【讨论与思考】

1. 非平衡电桥实验中有哪些因素会引起输出-输入非线性误差？本实验采取了什么措施，用以改善非平衡电桥的线性？
2. 处理实验数据时，如果发现 $U_{\text{out}}-T$ 拟合直线截距不为零，是何原因？这是否会影响测量精度？