

利用非平衡电桥设计改装成数字温度计

【实验背景】

非平衡电桥的测量原理请参考前面的实验项目“非平衡电桥”，这里不再详述。

一般来说，金属的电阻随温度的变化，可用下式描述：

$$R_x = R_{x0}(1 + \alpha T + \beta T^2) \quad (1)$$

本实验中我们提供了铜电阻作为感温元件供同学们选用，其中铜电阻传感器 $R_{x0}=50\Omega$ （ $T=0^\circ\text{C}$ 时的电阻值）， $\alpha=4.289\times 10^{-3}/^\circ\text{C}$ ， $\beta=-2.133\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 。通常在温度不是很高的情况下，温度二次项 βT^2 可以忽略。铜电阻在 $0\sim 100^\circ\text{C}$ 范围电阻值与温度之间有良好的线性关系，因此可以利用电阻随温度变化线性关系，较容易的制成电阻温度计。

【设计要求】

设计制作一个基于非平衡电桥的铜电阻数字温度计，用数字电压表显示 $20\sim 60^\circ\text{C}$ 温度值，最大非线性温度误差 $\Delta t \leq \pm 0.5^\circ\text{C}$ ，铜电阻允许流过的电流 $I_{\max} \leq 1\text{ mA}$ 。