

实验 40 伏安法测非线性电阻（设计）

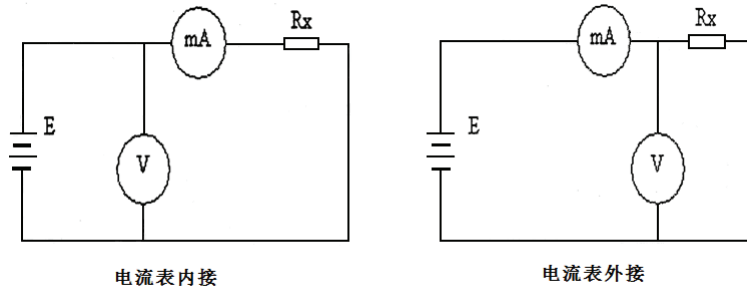
实验目的

1. 设计合理的方案测绘所给非线性电阻元件的伏安特性曲线，用图线正确表示实验结果。
2. 正确使用电压表、电流表，分析它们在电路中产生的系统误差。

实验原理（提示）

1. 伏安法测电阻

伏安法测电阻的线路接法有电流表内接和外接，如图所示。



由于电表本身有内阻，会给测量带来系统误差，应根据待测电阻的阻值来选取电流表接法。
电流表内接，适合测高值电阻

$$R = \frac{V}{I_x} = \frac{V_x + V_{mA}}{I_x} = R_x + R_{mA} = R_x \left(1 + \frac{R_{mA}}{R_x} \right)$$

电流表外接，适合测低值电阻

$$R = \frac{V_x}{I} = \frac{V_x}{I_x + I_V} = \frac{1}{\frac{1}{R_x} + \frac{1}{R_V}} = \frac{R_x}{\left(1 + \frac{R_x}{R_V} \right)}$$

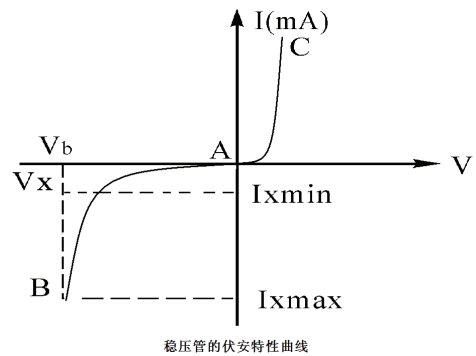
2. 稳压管的伏安特性

如图所示

稳压管正反向的动态电阻相差较大，可根据实际情况选取电路。

非线性电阻元件的动态电阻：电阻元件伏安特性曲线上某一点的切线的斜率称为该元件在该工作状态下的动态电阻。

$$R_D = \lim \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{dU}{dI}$$



实验仪器

电阻元件伏安特性测量实验仪

（包括：直流电流表、电压表、直流电源 0-12V、电阻、二极管、稳压二极管、小电珠等）

思考题

预习思考题

1. 电表接入误差对测量产生什么影响，本实验是如何处理此误差的？
2. 如何从所绘的二极管正向伏安特性曲线中，求出二极管在某一正向电压处的电阻值？

分析讨论题

- 1.在稳压管的伏安特性曲线上的导通区域找出一点，根据实验中所用的电表，分析电流表内接、外接产生的系统误差有多大？若对此误差不予修正，应该采用那种接法？
- 2.试从小电珠的伏安特性曲线中得出灯丝的冷态电阻（室温下 $I=0$ 时的电阻），并比较它在小电流负荷和大电流负荷下的伏安特性。

注意事项

1. 改换电路时，应将电源输出调至最小，并关闭电源开关。
2. 实验过程中不要切换电流表、电压表量程。
3. 实验时不要超过小电珠的额定电压和额定电流，以免损坏小电珠。