

电学基本知识和伏安法(A)

【教学重点】

(一) 电学基本知识

1. 了解常用电学仪器的规格并学习使用。
2. 练习学习使用数字万用表。
3. 掌握电学实验操作规程。

(二) 伏安法

1. 掌握电流表内接法、外接法和分压电路。
2. 学习测量非线性元件的伏安特性。
3. 了解二极管的单向导电性以及稳压二极管特性。

【教学内容】

(一) 电学基本知识

1. 主要电学仪器介绍。

(1) 数字万用表。主要介绍电压、电流、电阻挡的使用，3 位半、4 位半的含义，误差的计算，使用万用表的注意事项 (p15)。

(2) 电阻箱。0~99999.9 Ω ，剩余电阻(20 \pm 5) m Ω ，各个十进电阻盘相对误差不同。

(3) 滑线变阻器和电位器。主要参数有总电阻、额定电流。用于分压电路或限流电路。

(4) 指针式电表。主要规格有电表的量程、内阻、精度和最小分度。电表读数直接读出数值，并估读一位有效数字。介绍面板上主要符号。

(二) 伏安法

1. 用伏安法测量电阻

(1) 用数字万用表粗测两个待测电阻。

(2) 用伏安法测量两个待测电阻，自己判断采用电流表外接法还是内接法。每个电阻测量至少 6~7 组合理数据。

2. 测量稳压二极管的伏安特性

(1) 用万用表判断二极管的极性。

(2) 测量二极管的正向伏安特性。

电阻箱作为保护电阻，取 $R_0=150 \Omega$ 。用两块万用表分别测量电压、电流，电流范围为 0.05~10 mA。

测量+0.8V 时的静态电阻。

(3) 测量二极管的反向伏安特性。

测量范围为 0.05~20 mA。

测量-4 V 时的静态电阻。

测量-10 mA 时的动态电阻。

【教学难点】

1. 数字万用表的使用。

需要认真讲解、示范，并在使用过程中随时进行指导。

2. 伏安法测量电阻的内接法和外接法。

根据万用表测量的阻值以及电压表和电流表的内阻值，判断采用电流表内接法还是外接法，当待测元件电阻远大于电流表内阻时采用内接法，当待测元件电阻远小于电压表内阻时采用外接法。

3. 二极管伏安特性曲线测量间隔的选取。

合理选取测量间隔，起始阶段几乎无电流，测几个点即可，电流非线性变化部分要多测量一些数据点，二极管正向导通和反向稳压后测量间隔大些。

4. 二极管动态电阻的测量。

二极管反向 -10mA 时动态电阻很小，不容易测量准确，可使数字万用表测量的电压变化一个很小值，得到此时的 ΔI ，求出动态电阻。

【教学要求】

1. 用两个滑线变阻器连接成具有粗调、细调功能的分压电路。

2. 作出待测电阻的伏安特性曲线，用作图法或最小二乘法求出待测电阻阻值，并根据电表内阻对结果进行修正。

3. 作出二极管的伏安特性曲线（正反向曲线作在同一个图里），并求出二极管的正向导通电压和反向稳定电压。

【讨论与思考】

1. 使用万用表（ $20\text{ k}\Omega$ 以上各挡）测量二极管的正向电阻，为什么各挡测得数值不同？如果测量一个线性电阻，情况会怎样？

2. 测量正向伏安曲线时你采用了哪种电表接法，为什么？

3. 比较不同电流表接法对测量电阻的影响。