

电阻元件

伏安特性的测量

青岛大学物理实验中心

实验目的

1. 掌握用伏安法测量电阻的基本方法及其误差分析
2. 测定线性电阻和非线性电阻的伏安特性，学会用图线表示实验结果
3. 了解晶体二极管的单向导电特性

实验仪器

电阻元件伏安特性实验仪

实验仪集成了0—20 V可调直流稳压电源；直流数字电压表，量程为（2V-20V），内阻为 $1\text{M}\Omega$ ；支流数字毫安表，量程为（ $200\ \mu\text{A}\sim 2\text{mA}\sim 20\text{mA}\sim 200\text{mA}$ ）可调，其相对应内阻为 $1\text{k}\Omega$ ， $100\ \Omega$ ， $10\ \Omega$ ， $1\ \Omega$ ；0—999 Ω 可调变阻器；待测 $240\ \Omega$ （2w）金属膜电阻，待测稳压管（5.6V），待测小灯泡（12V/0.1A），限流电阻 $200\ \Omega$ /2w等

青岛大学物理实验中心

实验原理

(一) 伏安法测电阻

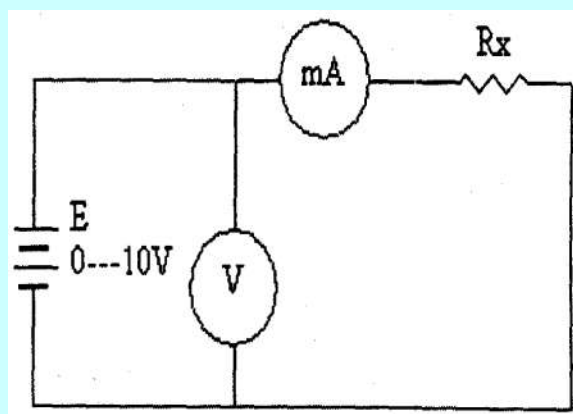


图1电流表内接

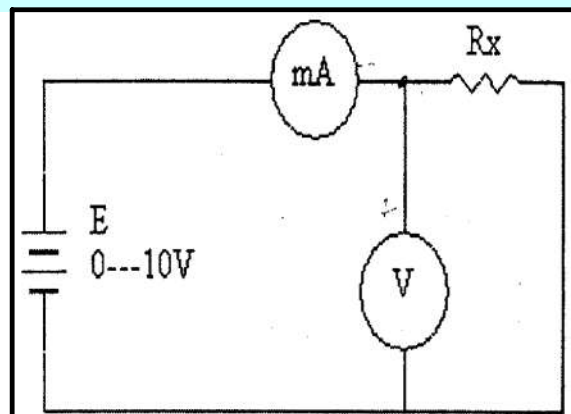


图2电流表外接

(二) 二极管的伏安特性

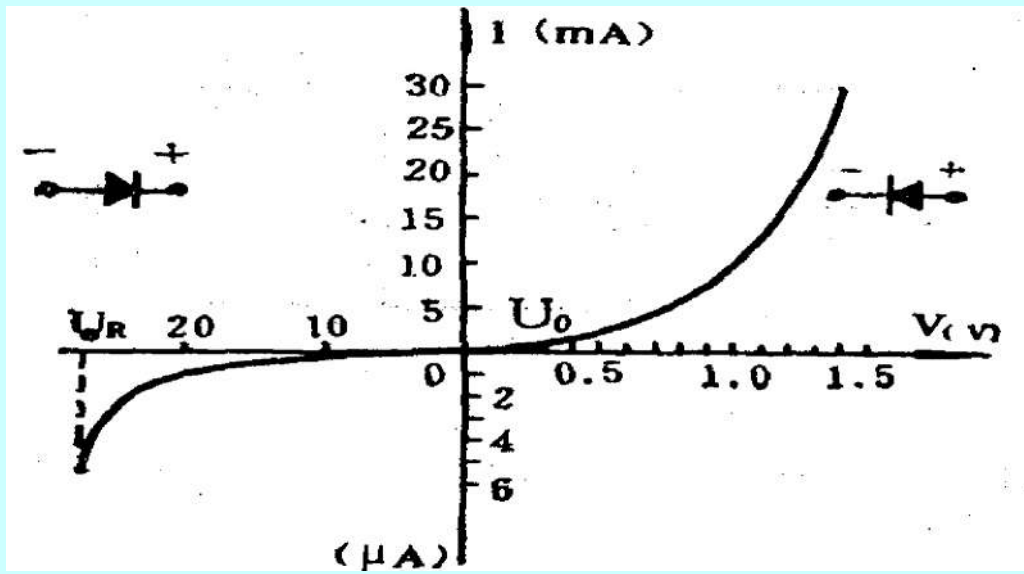


图3 二极管的伏安特性曲线

实验内容及步骤

(一) 测定金属膜电阻的伏安特性

1. 根据图1和图2连接好电路(即内接和外接两种方法)。金属膜电阻 R_x 为 $240\ \Omega$ ，每改变一次电压 V ，读出相应的 I 值，并填入表中，分别作出伏安特性曲线，再从曲线上求得电阻值。
2. 根据电表内阻的大小，分析上述两种测量方法中，哪种电路的系统误差小

青岛大学物理实验中心

(二) 测量二极管的伏安特性

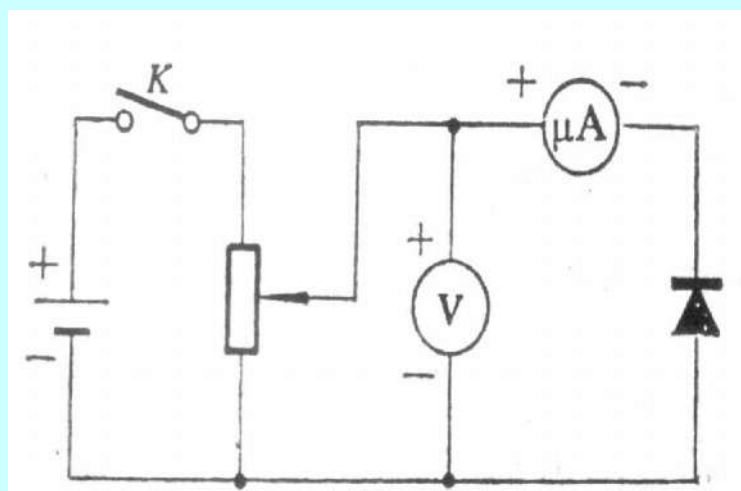
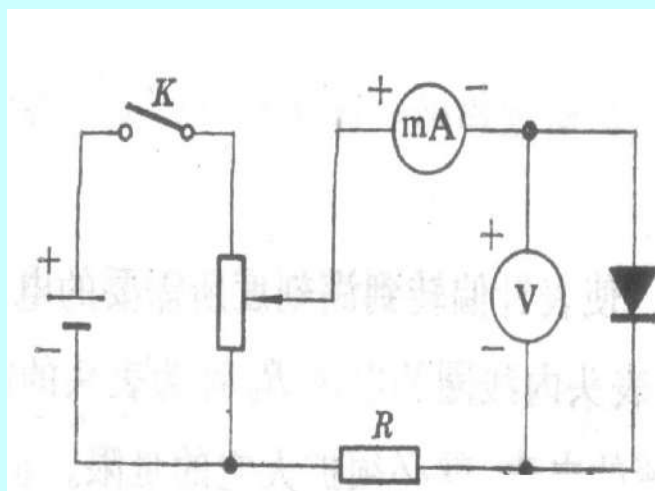


图4测晶体二极管正向伏安特性的电路 图5测晶体二极管反向伏安特性的电路

青岛大学物理实验中心

1. 按图4接好线路。图中R为保护晶体二极管的限流电阻，电压表的量限取2V，电流表的量限取200mA。接通电源，缓慢地增加电压，在电流变化大的地方，电压间隔应取小一点，记下每次电压表和电流表的示值，测十组数据。最后断开电源。

2. 为了测得反向特性曲线按图5连接电路。将毫安表换成微安表，电压表换成20V的量限，接上电源逐步改变电压，一直到略小于最高反向工作电压为止，记下每次的电压表和电流表的示值，测十组数据。确认数据无错误和遗漏后，断开电源，拆除线路。

实验数据处理

1. 测金属膜电阻的伏安特性曲线

- 1) 自拟表格，将测量数据填如表格内。
- 2) 在坐标纸上作出伏安特性曲线。
- 3) 利用图线计算 R_x

2. 测二极管、稳压管的伏安特性曲线。

- 1) 自拟表格，将测量数据填如表格内。
- 2) 在坐标纸上作出二极管和稳压管正、反向特性曲线。

注意事项

1. 使用电源时要防止短路，接通和断开电路前应使输出为零，然后再慢慢微调。
2. 测定金属膜电阻伏安特性时，所加电压不得使电阻超过额定输出功率。
3. 测二极管正向特性时，毫安表读数不得超过二极管允许通过的最大正向电流值。
4. 测二极管反向伏安特性时，加在晶体管上的电压不得超过管子允许的最大反向电压。
5. 测定稳压管伏安特性曲线时不应超过其最大稳定电流 I_{xmax}

青岛大学物理实验中心

思考题

1. 为什么测二极管正向特性和测反向特性的线路不一样？
2. 用作图法求电阻有什么优点？
3. 金属膜电阻和晶体二极管的伏安特性曲线各具有什么特性？