**广州大学学生实验报告**

**开课学院及实验室：机械与电气工程学院 2022年 4 月 18 日**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **学院** | **电子与通信工程学院** | | **年级、专业、班** | **电信211** | **姓名** | **刘坤泉** | **学号** | **32107400052** |
| **实验课程名称** | | **电路实验** | | | | | **成绩** |  |
| **实验项目名称** | | **实验一 基本仪器的的使用及电路元件伏安特性测绘** | | | | | **指导老师** | **韦蕴珊** |
| 1. **实验目的**   1. 熟悉各类电源及各类测量仪表的布局和使用方法  2. 熟悉电工仪表测量误差的计算方法。  3. 学会识别常用电路元件的方法。  4. 掌握线性电阻、非线性电阻元件伏安特性的测绘。  5. 掌握直流电工仪表、万用表和设备的使用方法。   1. **实验原理**   **伏安法测电阻：**  使用电流表和电压表分别测量电阻的电压和电流，但是电流表外接的时候的误差来自于电压表的分流，使得计算的电阻值偏大，若已知电压表电阻为Rv,R=U/(I-U/Rv);电流表内接的时候，误差来自于电流表的分压，若电流表电阻为RA,R=(U-I\*RA)/I; 只有当RX<<RV时,采用内接；只有当RX>>RA时，采用外接  **伏安曲线测绘：**  线性电阻的伏安曲线为一条过原点的直线  半导体二极管，正向电流随正向压降的升高而急剧升高，反向电压升高的时候，反向电流增加很小，粗略可视为零，在x正半轴曲线为一条快速趋近垂直的直线，x负半轴曲线为一条靠近缓慢减小的直线  稳压二极管，正向特性于普通二极管类似，但其反向电流在反向电压开始增加的时候几乎为零，电压增加到某一数值时突然增加之后基本维持稳定，电压升高时电压仅有少量增加，x正半轴于普通二极管类似，x半轴曲线前半段于普通二极管类似，到达某一数值后变为一条快速趋近垂直的直线。  **三、实验设备**  电工技术实验台（可调直流稳压电流、可调恒流源、mA表、电压表），挂箱（二极管、稳压管、线性电阻、）  **四、实验内容**  **①. 测定线性电阻器的伏安特性：**  **1.按照图所示连接电流表、电压表、电源**  **电阻，打开操作台中的恒定电压源**  **2.调节恒定电压的源的输出值，记录电阻的电压和电流**  **3.根据数据画出线性电阻的伏安特性曲线**  **②. 测定半导体二极管的伏安特性：**  **1.按照图所示连接电压源、电阻、电流表、电压表、半导体二极管**  **2.调节恒定电压的源的输出值，记录正向施压的电压和电流**  **3.反接二极管与电压源，调节恒定电压的源的输出值，记录反向施压的电压和电流**  **4.根据数据画出正向施压UD于I之间的伏安特性曲线**  **③. 测定稳压二极管的伏安特性：**   1. **按照图所示连接电压源、电阻、电流表、电压表、半导体二极管**   **2.调节恒定电压的源的输出值，记录正向施压的电压和电流**  **3.反接二极管与电压源，调节恒定电压的源的输出值，记录反向施压的电压和电流**  **4.根据数据画出正向施压UD于I之间的伏安特性曲线**    **五、思考题**  **1. 电流表内阻越小越好，电压表内阻越大越好么？简单说明原因。**  实验中采用电流表外接的方法，误差产生于电压表分流，所以电流表内阻无要求，电压表的内阻越大越好，其分流产生的误差就越小；内接电流表误差产生于电流表分压，所以电压表无特殊要求，电流表内阻越小越好。   1. **线性电阻与非线性电阻的概念是什么？ 电阻器与二极管的伏安特性有何区别？**   线性电阻：电压与电流的比值不变，即阻值不会改变，其伏安特性曲线为一条过原点的直线  非线性电阻：在某些条件下，阻值会发生急剧变化，即电压与电流的比值会变化，其伏安特性曲线为一条曲线  电阻器与二极管伏安特性区别：  电阻的伏安特性是一条斜直线，而二极管的伏安特性是一条近似反S形的曲线。电阻器指的是一个纯电阻，或者可变电阻，它的伏安特性，或即伏安曲线，是一根线性曲线，即直线，表现了流过电阻R的电流I与电阻两端所加的电压V成正比的数学关系。二极管的伏安特性是一个非线性伏安曲线，加在它两端的电压较小时，它的电流增长比较缓慢，而当该电压增大时，电流则越来越快地增长，甚至很快将二极管烧穿。  **3. 设某器件伏安特性曲线的函数式为I＝f(U)，试问在逐点绘制曲线时，其坐标变量应如何放置？**  从函数表达式来看，U是I的函数，所以在驻点绘制曲线时，I作为纵坐标，U作为横坐标。  **4. 稳压二极管与普通二极管有何区别，其用途如何？**  稳压二极管与普通二极管的正向导通特性是一样的，但反向特性大不相同，稳压二极管的反向击穿电压可以稳定在一个规定的数值上（电流大小变化这个稳定电压基本不变），而且可以恢复（减低电压后恢复常态）。普通二极管一旦反向电压超过“反向击穿电压”很小的电流和就会将其烧坏，而且不可恢复。稳压二极管主要利用其反向特性，作稳定电压用。普通二极管利用单向导通特性作整流用。  **六、实验报告**  **1. 列表记录实验数据，并计算各被测仪表的内阻值。**  **①测定线性电阻的伏安特性曲线**  **数据表如下：**    **曲线：**  **②. 测定半导体二极管的伏安特性：**  **正向特性实验数据：**  **s**    **正向UD+—I关系图：**  **反向特性实验数据：**    **反向UD-—I关系图：**  **③测定稳压二极管的伏安特性**  **正向特性实验数据：**    **UZ+—I关系图：**  **反向特性实验数据：**    **UZ-—I关系图：**  **2.分析实验结果。**  从实验图表看，线性电阻的曲线符合其性质，半导体二极管和稳压二极管，两者的图象与标准形式存在一定的差异，变化率没有标准形式大   1. **对思考题的计算。**   本实验思考题中无计算，相关结论在第五项中   1. **根据各实验数据， 分别在方格纸上绘制出光滑的伏安特性曲线。（其中二极管和稳压管的正、反向特性均要求画在同一张图中，正、反向电压可取为不同的比例尺）**   如上所示   1. **根据实验结果，总结、归纳被测各元件的特性。**   线性电阻的伏安特性曲线为一条过原点的直线  半导体二极管，施加正向电压时，电流随电压增大而增大，但电流变化率大于电压。施加反向电压时，电压一直增大，但电流非常小。  稳压二极管，其正向特性与半导体相似，反向特性实在反向电压低于击穿电压时，反向电阻很大，反向电流很小。但当反向电压临近反向电压的临界值时，反向电流骤然增大，称为击穿，在这一临界击穿点上，反向电压骤然至很小值。   1. **必要的误差分析。**   实验中的操作没有带来误差，但是输出的电压源和电流源可能会因为调节的问题，输出的不是要求的值而是近似值，导致出现误差，或者元件本身发生变化，例如阻值减小或者增大。  **7. 其他（包括实验的心得、体会及意见等）。** | | | | | | | | |