

线性与非线性元件伏安特性的测定

一、实验内容

本实验是一个设计性实验。

1. 设计用伏安法测量一个半导体发光二极管的正向伏安特性曲线。

(1) 根据发光二极管正向电流-电压特性设计合理的测量电路；(发光二极管所加电压为 1.7V 左右时，工作电流约为 1mA，大于 1.7V 后，电流迅速增加。)

(2) 合理选用仪器、仪表、以及其他器材(指针式、数字式电表及量程选择)，注意不要让通过发光二极管的电流过高，避免二极管长时间处于高亮状态，以免烧坏发光二极管；

(3) 读数及数据列表。

(4) 用坐标纸画出发光二极管正向伏安特性曲线。

2. 选做实验——设计用伏安法测量一个阻值约为 1.5k Ω 的电阻。

(1) 根据电阻的估计阻值，滑线变阻器阻值，电流表、电压表的量程及内阻设计合理的测量电路；

(2) 记录实验数据，读取至少 7 组电流、电压值；

(3) 用最小二乘法求出待测电阻并对其进行系统误差修正。

(4) 用坐标纸画出电阻的特性曲线。

二、实验中要注意：

1. 研究分压电路对电压的调节作用；学会自行设计、连接电路；调节、观察输出电压的变化范围。

要点：电源、滑线变阻器、固定电阻（请自行选择桌面提供的电阻）与测量电表构成分压电路。

2. 研究限流电路对电流的调节作用；学会自行设计，连接电路，调节、观察输出电流的变化的范围。

要点：电源、滑线变阻器、固定电阻（请自行选择桌面提供的电阻）与测量电表构成限流电路。

三、注意事项

1. 接通电源前，确保电源电压的输出在最小值，同时检查分压电阻或限流电阻的滑动端是否处于正确位置；

2. 实验前务请阅读教材中“电磁学实验基本知识”一节。

四、报告要求

1. 用坐标纸画出发光二极管正向伏安特性曲线及电阻的特性曲线。

2. 用最小二乘法求出阻值约为 1.5k Ω 的电阻的阻值并对其进行系统误差修正。

五、讨论题

1。

每位学生均有指针式电流表、电压表各一块，GDM-8145 数字电表一块，MS8238 数字万用表一块。实验用到的电表内阻值参看下表：

(一) 指针式电表

电表内阻（一校区）

| 电表类别 | 量程 | 内阻 (Ω) | 生产厂商 |
|------|--------|-----------------|-----------------------------|
| 电流表 | 300 mA | 0.3 | 春雷精密电表厂 上海第二电表厂 永恒电表厂 |
| | 150 mA | 0.6 | |
| 电压表 | 3.0 V | 600 | 永恒电表厂 |
| | 1.5 V | 300 | |
| | 0.75 V | 150 | |

电表内阻（二校区）

| 电表类别 | 量程 | 内阻 (Ω) | 生产厂商 |
|--------------|--------|-----------------|--------------|
| C65 型 安培表 | 50 mA | 1.78 | 哈尔滨 电表仪器厂 |
| | 100 mA | 0.90 | |
| | 200 mA | 0.45 | |
| | 500 mA | 0.18 | |
| C65 型 伏特表 | 1.2 V | 1200 | |
| | 3.0 V | 3000 | |
| | 6.0 V | 6000 | |
| | 12.0 V | 12000 | |

(二) 数字电表（GDM-8145 及 8425）相关参数

直流电压测量参数

| 范围 | 分辨率 | 内阻 | 精度（校正一年内） |
|--------------|-------------------|----------------------|---|
| ± 200 mV | $10 \mu\text{V}$ | $10 \text{ M}\Omega$ | $\pm (0.03\% \text{示值} + 2 \text{ 个字})$ |
| ± 2 V | $100 \mu\text{V}$ | | |
| ± 20 V | 1 mV | | |
| ± 200 V | 10 mV | | |
| ± 1000 V | 100 mV | | |

直流电流测量参数

| 范围 | 分辨率 | 内阻 | 精度（校正一年内） | 承载电压 |
|-------------------|--------------------|-----------------------|--|------------------------------|
| $200 \mu\text{A}$ | $0.01 \mu\text{A}$ | $1.5 \text{ K}\Omega$ | $\pm (0.2\% \text{示值} + 2 \text{ 个字})$ | $U_{\text{max}}=0.3\text{V}$ |
| 2 mA | $0.1 \mu\text{A}$ | 150Ω | | |
| 20 mA | $1 \mu\text{A}$ | 15Ω | | |
| 200 mA | $10 \mu\text{A}$ | 1.5Ω | $\pm (0.3\% \text{示值} + 2 \text{ 个字})$ | $U_{\text{max}}=0.9\text{V}$ |
| 2000 mA | $100 \mu\text{A}$ | 0.45Ω | | |
| 20 A | 1 mA | 0.045Ω | | |

电阻测量参数

| 范围 Ω | 分辨率 | 精度（校正一年内） | 加于未知电阻上的满量程电压 |
|-----------------------|---------------|--|---------------|
| 200Ω | 0.01Ω | $\pm (0.1\% \text{示值} + 4 \text{ 个字})$ | 0.2V |
| $2 \text{ k}\Omega$ | 0.1Ω | $\pm (0.1\% \text{示值} + 2 \text{ 个字})$ | 2V |
| $20 \text{ k}\Omega$ | 1Ω | | 2V |
| $200 \text{ k}\Omega$ | 10Ω | | 0.2V |

| | | | |
|----------------|--------------|----------------------|----|
| 2000k Ω | 100 Ω | \pm (0.25%示值+4 个字) | 2V |
| 20M Ω | 1k Ω | | 2V |