

# 《基础物理实验》实验报告

实验名称 简单电学实验 姓名 张钰堃 学号 2022K8009926020 实验  
日期 2023 年 10 月 10 日 实验地点 教学楼 702 调课/补课 否 成绩评定

## 1 实验目的及要求

- 测量非线性元件的伏安曲线
- 整流电路和电容特性

## 2 实验仪器

发光 LED/二极管 1N4007/稳压二极管、小灯泡、数字电源、模拟横流恒压电源、模拟电源、万用表、转接头、面包板

## 3 实验内容

### 3.1. 测量发光二极管的伏安曲线

- 使用万用表测量电阻阻值和二极管元件的正向导通压降。并估算、选用电源电压、电阻。
- 设计、搭建电路，选择合适的电源电压和万用表档位、量程。
- 测量、绘制伏安特性曲线

### 3.2. 整流滤波电路

- 用万用表测量电容值。
- 搭建二极管整流桥电路。使用一个电阻作为负载。观察、比较滤波前后的波形和幅值变化。
- 在电路中加入不同大小的电容进行滤波，比较大电容、有电容、无电容的波形变化。
- 用信号发生器产生方波，用不同的电阻与电容串联，观察充放电过程、计算充电常数。

## 4 实验电路设计与数据分析

### 4.1. 测量发光二极管的伏安曲线

#### 4.1.1. 电路设计

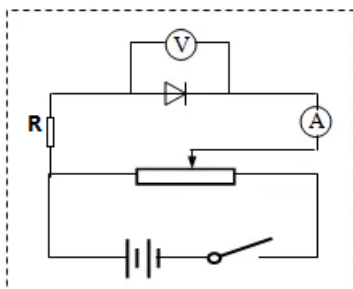


图 1: 电路图

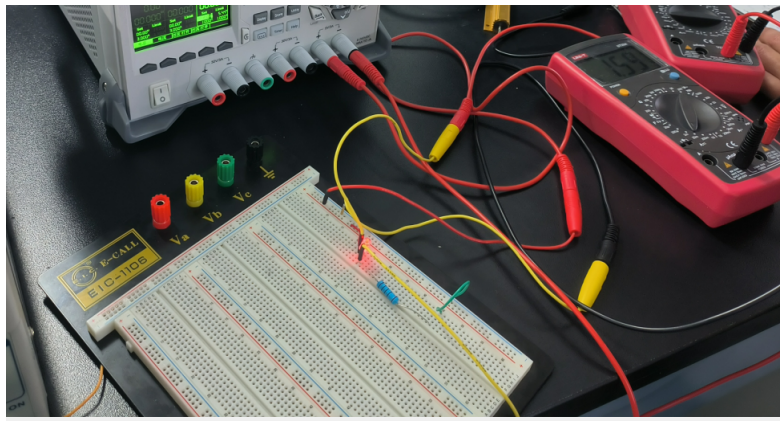


图 2: 电路实现

数据处理:

电压 (V)	1.72	1.74	1.76	1.77	1.78	1.79	1.80	1.83	1.85	1.90	1.95	2.00
电流 (mA)	0.11	0.21	0.33	0.42	0.53	0.70	0.95	1.94	2.40	5.75	10.52	16.87

V	mA
<del>1.896</del>	<del>0.01</del>
1.72	0.11
1.74	0.21
1.76	0.33
1.77	0.42
1.78	0.53
1.79	0.64
1.79	0.70
1.80	0.82
1.80	0.95
1.83	1.94
<del>1.84</del> 1.85	2.40
1.90	5.75
1.95	10.52
2.00	16.87

图 3: 原始数据记录

数据中有两组疑似为记录错误，在统计时去除

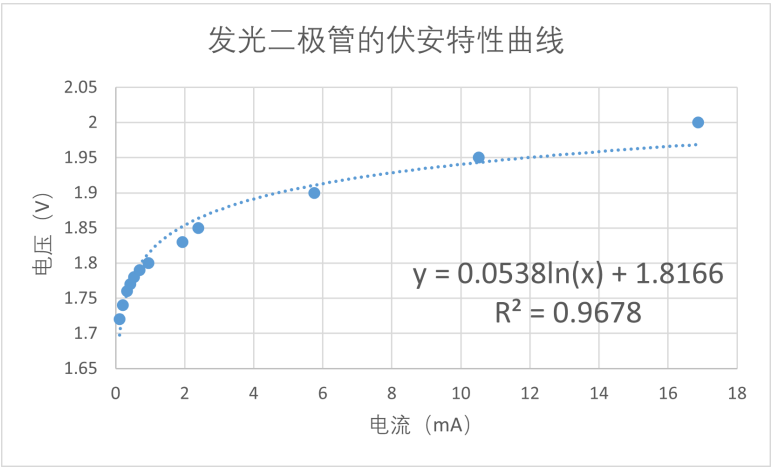


图 4: 数据分析

上图说明发光二极管的伏安特性确实存在指数关系，与公式  $I = I_s(e^{\frac{U}{U_r}} - 1)$  吻合

4.1.2. 整流滤波电路

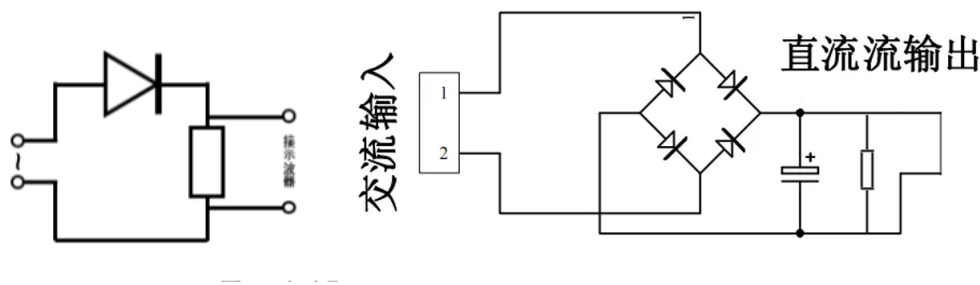


图 5: 半波整流与全波整流电路

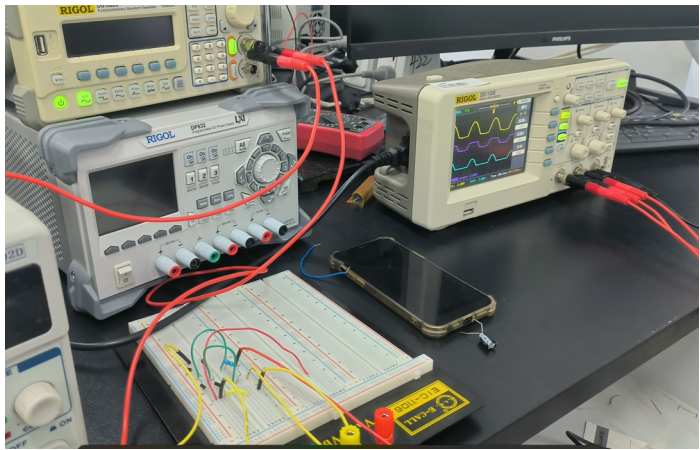


图 6: 桥式整流电路

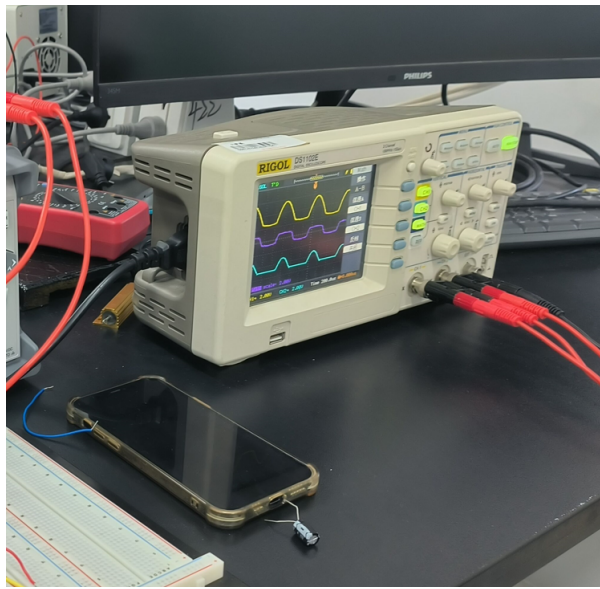


图 7: 整流结果

实际实验时，利用桥式整流电路并不能得到完美的波形，这是因为二极管存在导通电压，在输入电压低于或约等于导通电压时，二极管不会导通（电阻趋于无穷大），因此电阻不会有分压，导致波形低于导通电压的部分被截断