

# 电工电子学实验报告

班级 \_\_\_\_\_

学号 \_\_\_\_\_

姓名 \_\_\_\_\_

实验组号 \_\_\_\_\_

指导教师 \_\_\_\_\_

华东理工大学信息科学与工程学院

2024 年 3 月

## 实验注意事项

姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 班级：\_\_\_\_\_

(请抄写书中实验注意事项)

# 实验 1 电路元件伏安特性的测绘

## 一、画出实验电路图

## 二、实验数据记录

## 三、分析与思考

1. 根据实验测得的数据，选择适当的比例尺（每 mm 若干伏和每 mm 若干安），将  $R_L = 51\Omega$  电阻、非线性电阻元件、理想电压源、实际电压源、理想电流源和实际电流源的伏安特性曲线画在坐标纸上。电压为横坐标、电流为纵坐标。先取点，再用光滑曲线连接各点。

2. 线性电阻与非线性电阻的概念是什么？

3. 比较白炽灯在通电后在不同电压下的电阻变化。并说明原因。

4. (1) 图 (A) 中，灯泡发光不亮，原因是：

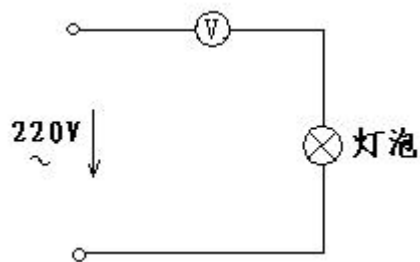


图 (A)

(2) 图 (B) 中，灯泡发光不亮，原因是：

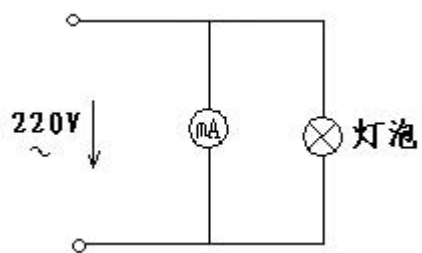


图 (B)

4. 实际电压源与实际电流源的外特性为什么呈下降变化趋势？

5. 实验中，使用恒压源和恒流源时，要注意些什么？

---



---



---

6\*. 测量二极管伏安特性曲线时，串联在电路中的  $200\Omega$  电阻的作用是什么？

## 实验 2 基尔霍夫定律和叠加定理的验证

### 一、画出实验电路图

### 二、记录实验数据

### 三、分析与思考

1. 测量电压、电流时，负号的意义是什么？
2. 计算表 2-2 中的  $\Sigma U$  是否为零？为什么？
3. 在进行叠加原理实验时，除源的电压源、电流源应分别怎样处理？
4. 通过对实验数据的计算，判别三个电阻上的功率是否也符合叠加原理？为什么？
- 5\*. 试问在实验 2-3 中叠加原理的叠加性还成立吗？为什么？

## 实验 3 电源等效变换及戴维宁定理

### 一、画出实验电路图

### 二、记录实验数据

### 三、分析与思考

1. 根据实验记录 1 的数据，验证等效变换条件的正确性。
2. 实验中，按书中图 3-6 测量有源二端口网络时，用\_\_\_\_\_方法测量开路电压，用\_\_\_\_\_方法测量等效电阻。
3. 根据图 3-6 中给定的有源二端口网络参数，计算出开路电压  $U_{ab}$  等效电阻  $R_o$ ，并与测量的有源二端口网络开路电压  $U_{ab}$ 、等效电阻  $R_o$  相比较（见实验数据记录 2）。
4. 根据书中表 3-1 各电压和电流的值，在坐标纸上分别绘出有源二端口网络和戴维南等效电源的外特性曲线，观察两条曲线，可得出什么结论？
5. 若含源二端口网络不允许短路，如何测量其等效电阻  $R_o$ ？
6. 理想电压源与理想电流源能否做等效变换？为什么？

7. 电压源与电流源等效变换的条件为:

---

---

8\*. 根据书中表 3-2 记录的实验数据, 画出诺顿等效电源的外特性曲线, 并与表 3-1 比较。

## 实验 4 简单正弦电路的研究

### 一、画出实验电路图

### 二、记录实验数据

### 三、分析与思考

1.  $RC$  电路中，总电压超前总电流还是滞后总电流？并计算相位角。

2. 纯电容电路中，电压与电流的相位关系如何？

### 三、分析与思考

1.  $RL$  电路中，总电压超前总电流还是滞后总电流？并计算相位角。

2. 纯电感电路中，电压与电流的相位关系如何？

3. 在  $RLC$  串联电路中，为何  $U \neq U_R + U_L + U_C$ ？

4. 容抗和感抗与哪些物理量有关？



5\*. 如何判别  $RLC$  串联电路是否发生了谐振?

6\*. 通过本次实验, 总结、归纳串联谐振电路的特性。

## 实验 6 并联交流电路

### 一、画出实验电路图

### 二、记录实验数据

### 三、分析与思考

1. 画图说明测流插孔板使用方法和注意事项。
2. 日光灯电路中启辉器、镇流器的作用是什么？
3. 当日光灯电路接通电源后，若发现灯管的两端亮而中间不亮，故障发生在\_\_\_\_\_。
4. 从表 5-1 的数据可以看出，在日光灯电路中，灯管电压  $U_1$  加镇流器电压  $U_2$  大于电源  $U$ ，这是因为：
5. 使用坐标纸，在同一坐标中，画出电流  $I_{RL}$ ， $I_C$ ， $I$  与电容量  $C$  之间的关系曲线。
6. 从上面的电流曲线可以看出，当电容量从零逐渐增大时，日光灯的电流\_\_\_\_\_, 电容器的电流\_\_\_\_\_, 总电流\_\_\_\_\_, 总电流量最小时电路接近于\_\_\_\_\_状态。
7. 把电容器与  $R-L$  电路串联起来能否改善负载功率因数，实际中能否采用，为什么？

## 实验 7 三相交流电路

### 一、画出实验电路图

### 二、记录实验数据

### 三、分析与思考

1. 根据实验数据，用 10mA/mm 的比例尺，在坐标纸上画出 Y 形接法不平衡负载时的电流相量  $\dot{I}_1, \dot{I}_2$  和  $\dot{I}_3$ ，并用作图法求出中线电流  $\dot{I}_N$ ，然后与实验时测得的  $\dot{I}_N$  相验证。

2. 负载作 Y 形连接时，至少满足下列条件之一时，负载的相电压等于  $1/\sqrt{3}$  线电压的关系式才能成立。

---

---

3. 对于照明负载，中线不可缺少，三相电流总线的中线上也不能装熔断器，为什么？

4. 通过对实验数据的计算，验证  $\Delta$  形接法平衡负载时相电流和线电流的数值关系。

5\*. 测量三相电路的功率，有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_方法。

6\*. 通过计算验证实验 7-3 的实验数据的正确性。

## 实验 9 风力发电、传输与应用

2. 请简要叙述电力系统“发-变-输-配-用”的整个过程。

2. 请叙述三相变压器的工作原理。

3. 远距离电能传输时，为什么通常先要进行升压？

4. 请简要叙述三相异步电动机的结构。

5. 本次实验，工厂货物吊装中，电动机运行用到了哪些继电-接触器控制电路？

6. 日常生活中还有哪些用电安全小常识？请举例说明（至少列举 3 个）。

## 实验 10 单管放大电路的研究（一）

### 一、画出实验电路图

### 二、实验数据记录

### 三、分析与思考

1. 实验电路中，与  $R_w$  串联的 10K 电阻的作用是什么？
2. 实验电路中， $C_1$ 、 $C_2$  的作用是什么？在所绘实验电路图上标出电容器的极性。
3. 实验中，交流毫伏表的读数是最大值，还是平均值，还是有效值？电流表的读数又是什么值？
4. 从电路放大倍数公式说明， $U_o$  为什么随着负载阻值的减小而减小？

5. 分析  $C_E$  开路对直流和交流电路的影响。

6. 从电路放大倍数公式说明为什么  $R_C$  短接  $U_o = 0$ ?

7. 实验中，若输出波形出现了饱和失真，若要消除饱和失真，电位器  $R_W$  应如何调节，增大还是减小？为什么？

## 实验 11 单管放大电路的研究（二）

### 一、画出实验电路图

### 二、实验数据记录

### 三、分析与思考

1. 比较实验测得的输入、输出电阻值和电压放大倍数与理论值的误差。

2. 说明射极输出器的三大特点。

3. 说明射极输出器的主要用途。



## 实验 15 整流、滤波与稳压电路

### 一、画出实验电路图

### 二、实验数据记录

### 三、分析与思考

#### 1. 根据实验测得的数据画图

- (1) 根据表 15-1, 15-2 和 15-3 的数据, 在方格纸上画出以上两种电路的外特性曲线。
- (2) 在方格纸上画出本次实验中用示波器测得的的全部波形, 并附简要说明。

#### 2. 根据表 15-3 说明稳压管的稳压范围

(注: 稳压范围是指电压基本不变时的电流变化范围。)

#### 3. 若实验电路中的 $D_Z$ 极性接反, $U_O$ 等于多少 (设稳压管正向导通电压为 0.7V) ?

#### 4. 稳压二极管起稳压作用的条件是什么?

- (1) \_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_
- (3) \_\_\_\_\_

#### 5. 为什么本次实验中所用的整流、滤波与稳压电路又叫并联型稳压电路?

6. 试分析该稳压电路在负载发生变化时，输出电压在一定范围内保持稳定的原理。

## 实验 17 可控半波整流及交流调压电路

### 一、画出实验电路图

### 二、实验数据记录

### 三、分析与思考

1. 晶闸管导通的条件是：(1) \_\_\_\_\_，  
(2) \_\_\_\_\_；关断的条件是\_\_\_\_\_。

2. 在实验电路图中， $390\Omega$ 电阻的作用是\_\_\_\_\_，  
稳压管 2CW111 的作用是\_\_\_\_\_。 $100\Omega$ 电阻的作用是\_\_\_\_\_。

3. 在实验电路图中， $100K$  电位器（作可变电阻）的阻值越大时， $0.22\mu F$  电容器的充电时间越 \_\_\_\_\_，可控硅的导通角越 \_\_\_\_\_，灯光越\_\_\_\_\_。

4. 分析双向晶闸管交流调压的工作原理。

## 实验 18 集成运算放大器的应用(一)

### 一、画出实验电路图

### 二、实验数据记录

### 三、分析与思考

1. 运算放大器为什么要“调零”？
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. 在反相比例运算电路中，集成运放反相输入端对地的电压  $U_-$  = \_\_\_\_\_。
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. 根据上述实验数据试总结出有关运算放大器运算规律的结论。（以公式表示）
  - 1) 反相输入加法
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - 2) 同相输入比例（跟随器）
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - 3) 实验中的减法电路

4. 给出一块 F007，若干电阻，请设计能实现如下运算的电路： $U_O = 2(U_{i1} - U_{i2})$ 。给出电路图，并给出设计依据。

## 实验 20 组合逻辑电路

### 一、画出实验电路图

1) 与非门逻辑功能测试电路图

2) 多数表决器实验电路图

3) 3-8 译码器 74HC138 逻辑功能测试实验电路图

4) 译码显示电路的实验电路图

### 二、实验数据记录

## 实验 23 计数器

### 一、画出实验电路图

1) 画出由 74LS192 计数器构成的“0~9”的加法计数器电路图

2) 画出由 74LS192 计数器构成的“0~99”加法计数器电路图

3) 画出由 74LS192 计数器构成的 22 进制 (0~21) 加法计数器电路图。

4) 画出由 74LS192 计数器构成的特殊 15 进制 (1~15) 加法计数器电路图。



## 实验 25 信号的采集、放大与显示综合实验

### 一、画出实验电路图

### 二、实验数据记录

### 三、分析与思考

1. 阐述 Pt 电阻的工作原理。
2. 阐述仪用放大器的工作原理。