

# 实验 1 电路元件伏安特性的测绘

## 实验 1-1 测量线性、非线性元器件的伏安特性

一、画出本次实验电路图

二、实验数据

1. 根据实验记录数据完成下表：

表 1-1 线性电阻元件实验数据

$U_s$ (V)	0	2	4	6	8	10
$I$ (mA)						
$U$ (V)						
$R=U/I$ ( $\Omega$ )						

表 1-2 非线性电阻元件实验数据

$U_s$ (V)	0	0.5	1	2	3	4	5	6
$I$ (mA)								
$U$ (V)								
$R=U/I$ ( $\Omega$ )								

表 1-3 理想电压源实验数据

$R_L$ ( $\Omega$ )	100	51	22	10	5.1	1
$I$ (mA)						
$U$ (V)						

表 1-4 实际电压源实验数据

$R_L (\Omega)$	100	51	22	10	5.1	1
$I (\text{mA})$						
$U (\text{V})$						

表 1-5 理想电流源实验数据

$R_L (\Omega)$	300	200	100	50	22
$I (\text{mA})$					
$U (\text{V})$					

表 1-6 实际电流源实验数据

$R_L (\Omega)$	300	200	100	50	22
$I (\text{mA})$					
$U (\text{V})$					

- 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。

### 三、分析与思考

- 线性电阻与非线性电阻的概念是什么？
- 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。
- (1) 图 (A) 中，灯泡发光不亮，因为

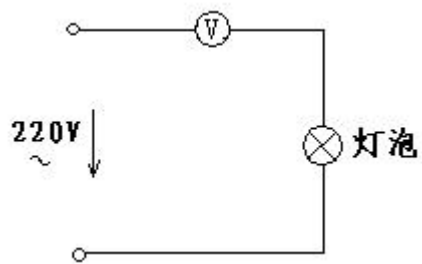


图 (A)

(2) 图 (B) 中，灯泡发光不亮，因为

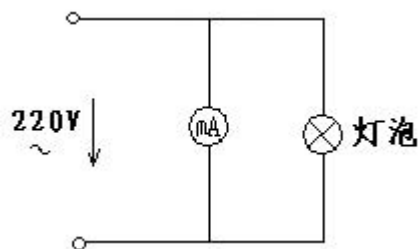


图 (B)

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，恒压源和恒流源的输出在任何负载下是否保持恒值？

5. 实验中，使用恒压源和恒流源时，要注意些什么？

---



---



---

## 实验 1-2 测量稳压管和二极管的伏安特性

### 1. 实验数据表格

表 1-3 稳压管实验数据

正 向	$U$ (V)	0.10	0.30	0.50	0.60	0.70	0.75	
	$I$ (mA)							
反 向	$U_s$ (V)	0	1	3	5	10	15	20
	$U$ (V)							
	$I$ (mA)							

表 1-4 二极管实验数据

正 向	$U$ (V)	0.10	0.30	0.50	0.60	0.70	0.75	
	$I$ (mA)							
反 向	$U_s$ (V)	0	5	10	15	20	25	30
	$U$ (V)							
	$I$ (mA)							

### 2. 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

### 实验 2-1 验证基尔霍夫定律 (KCL 和 KVL)

一、画出实验电路图

二、实验数据记录

表 2-1 验证 KCL 实验数据

$I_1(\text{mA})$	$I_2(\text{mA})$	$I_3(\text{mA})$	$\Sigma I$

表 2-2 验证 KVL 实验数据

回路 1 (beab)	$U_{be}(\text{V})$	$U_{ea}(\text{V})$	$U_{ab}(\text{V})$		$\Sigma U$
回路 2 (bcdeb)	$U_{bc}(\text{V})$	$U_{cd}(\text{V})$	$U_{de}(\text{V})$	$U_{eb}(\text{V})$	$\Sigma U$

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？

### 实验 2-2 线性电压源电路叠加定理验证

一、画出实验电路图

## 二、实验数据

### 1. 电压源电路

将数据记录在表 2-3 中。

### 2. 电压源、电流源共存电路

将数据记录在表 2-4 中。

表 2-3 电压源电路实验数据表

电源	电流(A)			电压(V)		
$U_{S1}$ 、 $U_{S2}$ 共同作用	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$U_1$	$U_2$	$U_3$
$U_{S1}$ 单独作用	$I_1'$	$I_2'$	$I_3'$	$U_1'$	$U_2'$	$U_3'$
$U_{S2}$ 单独作用	$I_1''$	$I_2''$	$I_3''$	$U_1''$	$U_2''$	$U_3''$
验证 叠加定理	$I_1' + I_1''$	$I_2' + I_2''$	$I_3' + I_3''$	$U_1' + U_1''$	$U_2' + U_2''$	$U_3' + U_3''$

表 2-4 电压、电流源共存电路实验数据表

电源	电流(A)			电压(V)		
$U_{S1}$ 、 $I_{S2}$ 共同作用	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$U_1$	$U_2$	$U_3$
$U_{S1}$ 单独作用	$I_1'$	$I_2'$	$I_3'$	$U_1'$	$U_2'$	$U_3'$
$I_{S2}$ 单独作用	$I_1''$	$I_2''$	$I_3''$	$U_1''$	$U_2''$	$U_3''$
验证 叠加定理	$I_1' + I_1''$	$I_2' + I_2''$	$I_3' + I_3''$	$U_1' + U_1''$	$U_2' + U_2''$	$U_3' + U_3''$

## 三、分析与思考

1. 在进行叠加原理实验时，不作用的电压源、电流源怎样处理？

3. 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？

### 实验 2-3 非线性电路叠加定理验证

一、 画出实验电路图

二、 自拟表格记录数据

四、 试问在该实验中叠加原理的迭加性还成立吗？为什么？





## 实验 3 电源等效变换及戴维宁定理

### 实验 3-1 验证电压源与电流源等效变换的条件

一、画出本次实验的电路图

二、实验数据记录

按书中图 3-5 (a) 线路接线，线路中两表的读数为：电压表\_\_\_\_\_，毫安表\_\_\_\_\_。然后按图图 3-5(b)接线。调节恒流源的输出电流  $I_S$ ，使两表的读数与 3-5(a)时的数值相等，记录  $I_S$  之值， $I_S =$  \_\_\_\_\_，验证等效变换条件的正确性：

三、分析与思考

1. 一个实际的电源，就其外部特性而言，既可以看成是一个电压源，又可以看成是一个电流源。若视为电压源，则可\_\_\_\_\_表示；若视为电流源，则可\_\_\_\_\_表示。
2. 理想电压源与理想电流源能否做等效变换？为什么？

3. 电压源与电流源等效变换的条件为：

---

---

## 实验 3-2 有源二端口网络和戴维宁等效电源外特性测试

### 一、画出本次实验的电路图

### 二、实验数据记录

#### 1. 测量有源二端口网络的开路电压 $U_{ab}$ 和等效电阻 $R_0$ 并与计算值比较

按书中图 3-6 的有源二端口网络接法，用\_\_\_\_\_测量开路电压，用\_\_\_\_\_测量等效电阻的方法，测量结果如下：

$$U_{ab} = \text{_____}; \quad I_{sc} = \text{_____}; \quad R_o = \text{_____};$$

根据图中已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  $R_o$ ，并与实结果相比较：

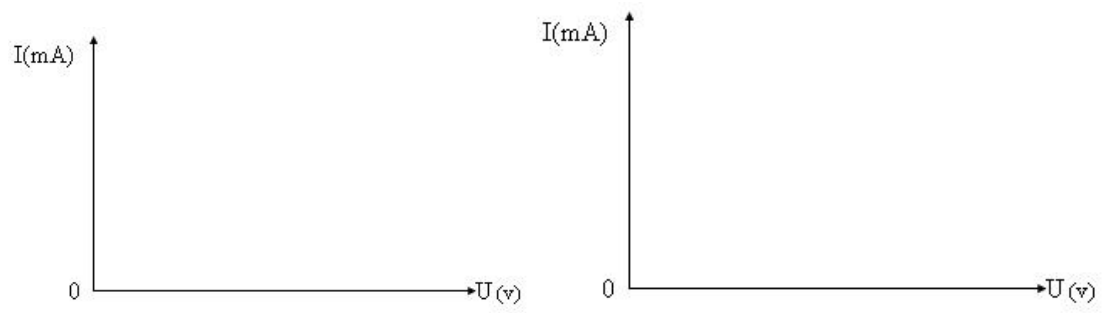
#### 2. 测定有源二端口网络的外特性和戴维南等效电源的外特性，填写完成表 3-1：

**表 3-1 有源二端口网络及戴维宁等效电路外特性实验数据**

负载电阻 $R_L$ ( $\Omega$ )		0	51	100	150	200	330	开路
有源二端口网络	$U$ (V)							
	$I$ (mA)							
戴维南等效电源	$U$ (V)							
	$I$ (mA)							

### 三、分析与思考

1. 根据表 3-1 各电压和电流的值，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，可得出什么结论？



2. 若含源二端口网络不允许短路，如何用其他方法测出其等效电阻  $R_o$ ?

### 实验 3-3 诺顿等效电源外特性测试

一、画出本次实验的电路图。

二、在表格 3-2 中记录数据

表 3-2 诺顿等效电源的外特性

$R_L$ ( $\Omega$ )	0	51	100	150	200	330	开路
$U$ (V)							
$I$ (mA)							

三、根据实验数据，画出诺顿等效电源的外特性曲线，并与实验 3-2 比较。



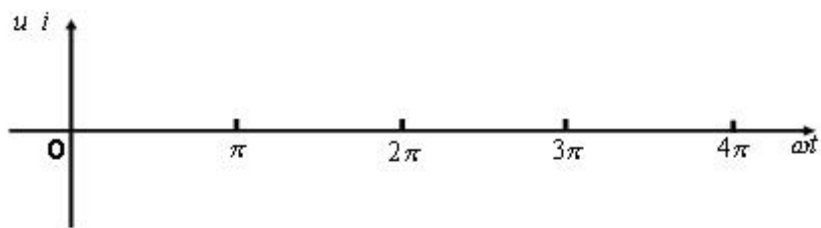
## 实验 4 简单正弦电路的研究

### 实验 4-2 $RC$ 串联电路的研究

一、画出本次实验电路图

二、实验波形图

画出  $u$  与  $i$  波形。



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。

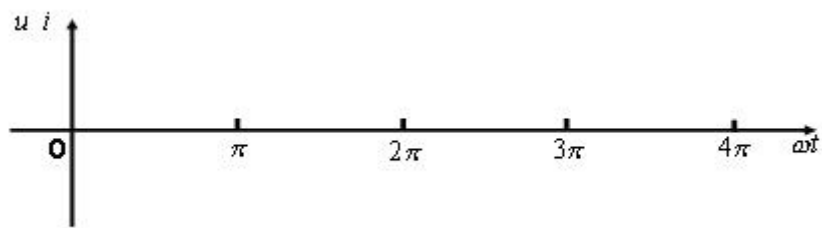
2. 纯电容电路中，电压与电流的相位关系如何？

### 实验 4-3 $RL$ 串联电路的研究

一、画出本次实验电路图

二、实验波形图

画出  $u$  与  $i$  波形。



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？

### 实验 4-4 $RLC$ 串联电路电压与阻抗特性的研究

一、画出本次实验电路图

二、根据实验记录数据完成下表：

表 4-1  $RLC$  电路实验数据

$U$ (V)	$U_R$ (V)	$U_L$ (V)	$U_C$ (V)
1			

表 4-2 元件参数变化时  $RLC$  电路实验数据

测量值					计算值		
$C(\mu F)$	$L(mH)$	$U_R(V)$	$U_L(V)$	$U_C(V)$	$I(A)$	$X_L(\Omega)$	$X_C(\Omega)$
0.1	20						
10	100						

表 4-3 不同频率时  $RLC$  电路实验数据

测量值				计算值		
$f(Hz)$	$U_R(V)$	$U_L(V)$	$U_C(V)$	$I(A)$	$X_L(\Omega)$	$X_C(\Omega)$
200						
500						

三、分析与思考

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

2. 容抗和感抗与哪些物理量有关？



### 实验 4-5 $RLC$ 串联谐振的研究

一、画出本次实验电路图

二、根据实验记录数据完成下表：

表 4-4  $RLC$  串联谐振电路实验数据

$R(K\Omega)$	$f_0(KHz)$	$U_R(V)$	$U_L(V)$	$U_C(V)$	$I_0(mA)$	$Q$
0.30						
1						

表 4-5  $RLC$  串联谐振曲线测试实验数据

①  $R=0.30K\Omega$     ②  $R=1K\Omega$

$f_0$												
1	$f(KHz)$											
	$U_R(V)$											
	$I(mA)$											
2	$f(KHz)$											
	$U_R(V)$											
	$I(mA)$											

三、分析与思考

1. 如何判别  $RLC$  串联电路是否发生谐振？

2. 电路发生串联谐振时，为什么输入电压不能太大？

3. 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

### 实验 6-1 装接日光灯电路并测量各部分电量

一. 画出本次实验电路图和等效电路图

二. 实验数据记录

表 6-1 日光灯电路中的各部分电量

$U$ (V)	$U_R$ (V)	$U_{RL}$ (V)	$I$ (mA)	$P$ (W)	$\cos\varphi$	$\varphi$ ( $^\circ$ )

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 6-1 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\_\_\_\_\_。

### 实验 6-2 研究并联电容器对提高功率因数的作用

一、实验数据记录

表 6-2 并联电容对电路中各电流的影响

$C (\mu F)$	1	2	3	3.47	3.7	3.92	4.7	5.7	6.7
$I_{RL}(mA)$									
$I_C(mA)$									
$I(mA)$									
$\varphi (^{\circ})$									
$\cos\varphi$									

注：为了使实验数据不受电源电压变动的影响，每次取数据时，要使  $U$  始终保持 220 伏。

### 三、分析与思考

1. 使用坐标纸，在同一坐标中，画出电流  $I_{RL}$ ， $I_C$ ， $I$  与电容量之间的关系曲线。



2. 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。
3. 把电容器与  $R-L$  电路并联可改善负载的功率因数，如果把电容器与  $R-L$  电路串联起来能否改善负载功率因数?为什么?实际中能否采用?为什么?

## 实验 7 三相交流电路

### 实验 7-1 负载的星形连接

一. 画出本次实验电路图

二. 实验数据记录

注:  $U_{12}$ 、 $U_{23}$ 、 $U_{31}$  是线电压;  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $U_3$  是负载两端的电压。

表 7-1 Y 形接法平衡负载下电压与电流

	$U_{12}$ (V)	$U_{23}$ (V)	$U_{31}$ (V)	$U_1$ (V)	$U_2$ (V)	$U_3$ (V)	$I_1$ (mA)	$I_2$ (mA)	$I_3$ (mA)	$I_N$ (mA)
有中线										
无中线										

表 7-2 Y 形接法不平衡负载电压与电流

	$U_{12}$ (V)	$U_{23}$ (V)	$U_{31}$ (V)	$U_1$ (V)	$U_2$ (V)	$U_3$ (V)	$I_1$ (mA)	$I_2$ (mA)	$I_3$ (mA)	$I_N$ (mA)
有中线										
无中线										

三、分析与思考

1. 根据实验数据, 用 10mA/mm 的比例尺, 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？

## 实验 7-2 负载的三角形连接

一、画出本次实验电路图

二、实验数据记录

表 7-3  $\Delta$ 接法电压与电流

电源 负载	$I_1$ (mA)	$I_2$ (mA)	$I_3$ (mA)	$I_{12}$ (mA)	$I_{23}$ (mA)	$I_{31}$ (mA)
平衡负载						
不平衡负载						

三、分析与思考

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。

### 实验 7-3 三相电路的功率测量

一、画出用三相功率表测量功率的接线图

二、实验数据记录

表 7-4 三相负载功率的测量

负载情况	单瓦计法			计算值	两瓦计法	计算值
	$P_{12}$ (W)	$P_{23}$ (W)	$P_{31}$ (W)	$\Sigma P$ (W)	$P_1$ (W)	$\Sigma P$ (W)
Y 形平衡负载						
Y 形不平衡负载						

三、分析与思考

1. 测量三相电路的功率，有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_方法。
2. 使用三项功率表测量三相电路功率时应注意什么？
3. 通过计算验证实验数据的正确性。



## 实验 8 异步电动机的继电-接触器控制

### 实验 8-2 三相异步电动机的交流-接触器控制

一. 画出本次实验的电路图

二. 分析与思考

1. 异步电动机的负载加大时, 转速\_\_\_\_\_, 定子电流\_\_\_\_\_。
2. 异步电动机铭牌上的功率因数  $\cos \varphi$  是指\_\_\_\_\_电路的功率因数。(指明是定子电路还是转子电路)。
3. 异步电动机空载时电流最\_\_\_\_\_, 效率最\_\_\_\_\_, 功率因数最\_\_\_\_\_。
4. 异步电动机启动时如果转子卡住不动, 则电流\_\_\_\_\_, 立即采取措施为\_\_\_\_\_。
5. 在使用电动机、电器之前, 先要查阅其铭牌数据, 这是为什么?



### 实验 8-3 异步电动机的联锁控制

一、画出本次实验电路图

二、线路设计：

（1） 设计一台异步电动机可以在两处启动或停车的接触-继电器控制电路。

注：交流接触器**只用一个**，用两个启动和两个停车按钮。

（2）设计两台电动机不能**同时**开动的连锁控制电路，而开动其中任意一台是可以的。

## 实验 9 单管放大电路的研究（一）

### 实验 9-1 单管放大电路的静态和动态研究

一、画出本次实验的电路

二、实验数据记录

1. 静态工作点的测量

表 9-1 静态工作点的测量

	$V_B(V)$	$V_C(V)$	$V_E(V)$	$U_{CE}(V)$	$I_C(mA)$
测量值					
计算值					

（注：  $V_B, V_C, V_E$  分别指基极电位、集电极电位和射极电位。  $U_{CE}$  指集射极电压。）

2. 测量不同负载的电压放大倍数

表 9-2 不同负载时的电压放大倍数

	输入电压 $U_i(mV)$	输出电压 $U_o(mV)$	电压放大倍数 $U_o/U_i$
$R_L = \infty$			
$R_L' = 510 \Omega$			
$R_L'' = 2.4K \Omega$			

3. 静态工作点不适当时的失真情况

根据本次实验中表 9-2 的记录，用方格纸描绘出偏流太大，太小是输出电压的波形，并说明是何种失真。

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,  $C_1$ 、 $C_1$  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?

### 实验 9-2 集电极电阻和旁路电容在放大电路中的作用

1. 从电路放大倍数公式说明为什么  $R_C$  短接  $U_o = 0$ ?
2. 分析  $C_E$  开路对直流和交流电路的影响。

### 实验 9-3 三极管元件的判别

叙述如何利用万用表对三极管进行管脚、管型的判别和电流放大系数 $\beta$  进行估测?



## 实验 10 单管放大电路的研究（二）

### 一、画出本次实验的电路

#### 一、实验数据记录

##### 1. 静态工作点的调整

表 10-1 实验数据记录

测量数据(V)			计算数据(mA)	
$V_B$	$V_C$	$V_E$	$I_B$	$I_E$

注：  $V_B, V_C, V_E$  分别指基极电位、集电极电位和射极电位。

##### 2. 测量电压放大倍数 $A_v$

表 10-2 电压放大倍数数据记录表

$U_i(mV)$	$U_o(mV)$	$A_v$

##### 3. 测量输出电阻 $r_o$

表 10-3 输出电阻实验数据表

$U_o(mV)$	$U'_o(mV)$	$r_o(\Omega)$

##### 4. 测量输入电阻 $r_i$

表 10-4 输入电阻实验数据记录表

$U_s(mV)$	$U_i(mV)$	$r_i(\Omega)$

#### 二、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 14 整流、滤波与稳压电路

### 实验 14-1 研究负载变化对直流稳压电路外特性的影响

一、画出本次实验的电路

二、实验数据记录

1. 测量全波整流电路的外特性

表 14-1 全波整流电路的外特性（不接  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $D_Z$ ）

$I_o$ (mA)	0 (负载开路)	10	15	20	25	30
$U_o$ (V)						

2. 测量全波整流、CRC 滤波电源的外特性

表 14-2 整流、CRC 滤波电源的外特性（接  $C_1$ 、 $C_2$ ，不接  $D_Z$ ）

$I_o$ (mA)	0 (负载开路)	15	20	25	30	40
$U_o$ (V)						

3. 测量全波整流、CRC 滤波、稳压电源的外特性

表 14-3 整流、CRC 滤波、稳压电源的外特性（接  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $D_Z$ ）

$I_o$ (mA)	0 (负载开路)	10	15	20	25	30	40
$U_o$ (V)							

4. 根据实验测得的数据画图

- (1) 根据表 14-1、14-2 和 14-3 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全部波形，并附简要说明。

三、分析与思考

1. 根据表 14-3 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。）



2. 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  $0.7V$ ) ?

3. 稳压二极管起稳压作用的条件是什么?

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_

4. 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?

5. 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 14-2 研究电源电压变化对直流稳压电源的影响

一、画出本次实验的电路

二、实验数据记录

表 14-5 整流、电容滤波电路输出变压与输入电压的关系(接  $C_1$ , 不接  $C_2$ 、 $D_Z$ )

$U_i$ (V)	170	180	190	200	210	220	230	240	250
$U_o$ (V)									

表 14-6 整流、电容滤波与稳压电路输出变压与输入电压的关系(接  $C_1$ 、 $C_2$  和  $D_Z$ )

$U_i$ (V)	170	180	190	200	210	220	230	240	250
$U_o$ (V)									

三、试分析该稳压电路在电源电压发生变化时, 输出电压在一定范围内保持稳定的原理。

## 实验 14-3 晶体二极管的极性和质量判别

1. 使用二极管时应注意哪两个主要参数

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

2. 简要说明用万用电表判别二极管正、负性的方法。(画出简图)。



## 实验 16 可控半波整流及交流调压电路

### 实验 16-1 晶闸管可控整流电路

一、画出本次实验的电路

二、实验数据记录

根据实验波形，在图 16-1 中描绘如下各波形。

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， $390\Omega$ 欧电阻的作用是\_\_\_\_\_，  
稳压管 2CW111 的作用是\_\_\_\_\_。 $100\Omega$  欧电阻的作用  
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\_\_\_\_\_。

### 实验 16-2 晶闸管交流调压电路

一、根据实验观察到的波形，在图 16-1 中描绘波形。

二、分析双向晶闸管交流调压的工作原理。

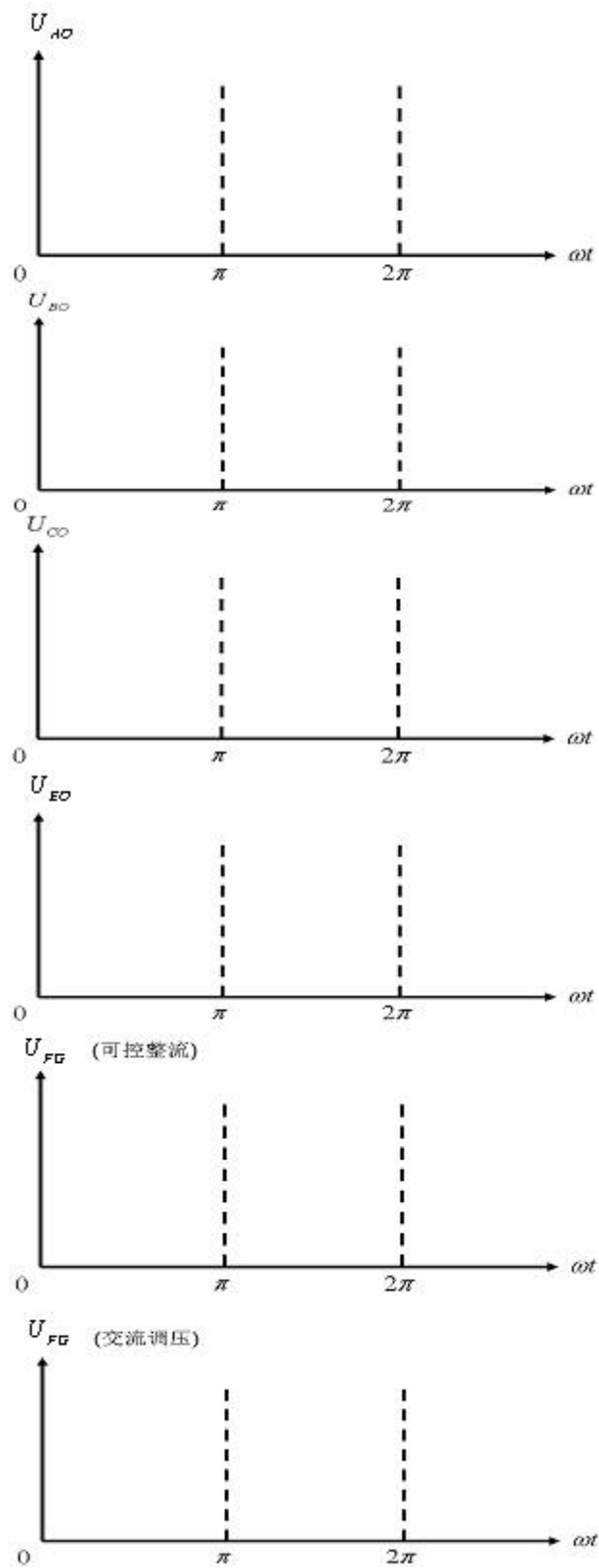


图 16-1 波形图

注意：（1）各波形的对应关系 （2）在  $0 \sim \pi$  内，画 2~3 次充放电为宜。



## 实验 17 运算放大器的线性应用

### 实验 17-4 运算放大器的线性应用电路

一、画出本次实验的电路图

二、实验数据记录

1. 反相比例运算电路

表 17-1 反相比例运算电路数据记录表

$U_i(\text{V})$	0	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0
$U_o(\text{V})$						

2. 电压跟随器

表 17-2 电压跟随器数据记录表

$U_i(\text{V})$	0	0.3	0.5	1.0	1.5	3
$U_o(\text{V})$						

3. 反相加法运算电路

表 17-3 加法运算电路数据记录表

$U_i(\text{V})$	$U_{i1} = 1\text{V}$ $U_{i2}, U_{i3}$ 不接	$U_{i2} = 1\text{V}$ $U_{i1}, U_{i3}$ 不接	$U_{i3} = 1\text{V}$ $U_{i2}, U_{i1}$ 不接	$U_{i1} = U_{i2} = U_{i3} = 1\text{V}$
$U_o(\text{V})$				

4. 减法运算

表 17-4 减法电路数据记录表

$U_i(\text{V})$	$U_{i1} = 0.5\text{V}$	$U_{i2} = 1\text{V}$	$U_{i2} = 1\text{V}, U_{i1} = 0.5\text{V}$
$U_o(\text{V})$			

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 (管脚 2) 为\_\_\_\_\_端, 其对地的电压  $U_- =$ \_\_\_\_\_ ,

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

#### 实验 17-5 设计一个运算放大器电路

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 19 组合逻辑电路

### 实验 19-1 与非门 74LS00 逻辑功能的测试

一、画出与非门测试的实验电路图

二、实验数据记录

表 19-1 与非门逻辑功能的测试数据

输入		输出
A	B	$V_o(V)$
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

### 实验 19-2 多数表决器

一、画出多数表决器实验电路图

二、实验数据记录

表 19-2 表决器测试数据

$A$	$B$	$C$	$Y$
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

## 实验 19-3 3-8 译码器 74HC138 的逻辑功能测试

一、画出 3-8 译码器 74HC138 逻辑功能测试实验电路图

二、实验数据记录

表 19-3 74HC138 的逻辑功能测试结果

输 入						输 出							
$E_3$	$\overline{E_2}$	$\overline{E_1}$	$A_2$	$A_1$	$A_0$	$\overline{Y_0}$	$\overline{Y_1}$	$\overline{Y_2}$	$\overline{Y_3}$	$\overline{Y_4}$	$\overline{Y_5}$	$\overline{Y_6}$	$\overline{Y_7}$
×	1	×	×	×	×								
×	×	1	×	×	×								
0	×	×	×	×	×								
1	0	0	0	0	0								
1	0	0	0	0	1								
1	0	0	0	1	0								
1	0	0	0	1	1								
1	0	0	1	0	0								
1	0	0	1	0	1								
1	0	0	1	1	0								
1	0	0	1	1	1								

## 实验 19-4 译码显示电路

一、画出译码显示电路的实验电路图

二、实验数据记录

表 19-4 译码显示实验结果

十进制或功能	输入						$\overline{BI}/\overline{RBO}$	LED 的七段显示							LED 的十进制码显示
	$\overline{LT}$	$\overline{RBI}$	$D$	$C$	$B$	$A$		$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$	
0	1	1	0	0	0	0	1								
1	1	×	0	0	0	1	1								
2	1	×	0	0	1	0	1								
3	1	×	0	0	1	1	1								
4	1	×	0	1	0	0	1								
5	1	×	0	1	0	1	1								
6	1	×	0	1	1	0	1								
7	1	×	0	1	1	1	1								
8	1	×	1	0	0	0	1								
9	1	×	1	0	0	1	1								
灭灯	×	×	×	×	×	×	0 (入)								
灭零	1	0	0	0	0	0	1								
试灯	0	×	×	×	×	×	1								

### 实验 19-5 组合逻辑电路设计

一、画出二进制数平方器的实验电路图

二、实验数据记录

表 19-5 二进制数平方器实验结果

$A_2$	$A_1$	$A_0$	$P_5$	$P_4$	$P_3$	$P_2$	$P_1$	$P_0$
0	0	0						
0	0	1						
0	1	0						
0	1	1						
1	0	0						
1	0	1						
1	1	0						
1	1	1						

## 实验 22 计数器

### 实验 22-1 集成计数器 74LS192 的应用

一、画出由 74LS192 计数器构成的“0~9”的加法计数器电路图

二、画出由 74LS192 计数器构成的“0~99”加法计数器电路图

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

四、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 22-2 计数、译码、显示电路的设计

一、用 74LS192 计数器、74LS248 译码器、LC5011-11 共阴极数码管设计一秒时钟计数(1~60)及译码显示电路图