



“十三五”普通高等教育本科规划教材

A Bilingual Guide Book of Circuit Experiments

电路实验双语 指导书

刘 晓 主 编
陈 艳 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



“十三五”普通高等教育本科规划教材

A Bilingual Guide Book of Circuit Experiments

电路实验双语 指导书

主 编 刘 骁
副主编 陈 艳
编 写 陈攀峰 王民富
主 审 胡 钊



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为“十三五”普通高等教育本科规划教材。全书共包含 26 个实验项目,其中实验 1 ~ 实验 22 为电路电工基础内容,实验 23 ~ 实验 26 为继电接触控制内容。每个实验内容均为中英文双语对照,英文内容放在中文内容之后。

本书可作为高校各专业本科学生“电路理论”“电工技术基础”等课程的实验教材,也可作为来华外国留学生的实验教材。

Synopsis

This book contains 26 experiments, experiment 1 ~ experiment 22 are basic contents of electric circuits and electrotechnics, experiment 23 ~ experiment 26 are contents of relay contact control circuits. The contents of each experiment are both in Chinese and English, with the English contents after the Chinese ones.

This book can be used as a textbook of experiments in Electric Circuits and Electrotechnics for undergraduate students, also can be used as a textbook for foreign students studying in China.

图书在版编目(CIP)数据

电路实验双语指导书/刘骁主编. —北京:中国电力出版社,2019.2 (2019.4 重印)

“十三五”普通高等教育本科规划教材

ISBN 978-7-5198-2807-3

I. ①电… II. ①刘… III. ①电路—实验—双语教学—高等学校—教材 IV. ①TM13—33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 295329 号

出版发行:中国电力出版社

地 址:北京市东城区北京站西街 19 号(邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:牛梦洁(mengjie-niu@sgcc.com.cn)

责任校对:黄蓓 太兴华

装帧设计:赵丽媛

责任印制:钱兴根

印 刷:北京雁林吉兆印刷有限公司

版 次:2019 年 2 月第一版

印 次:2019 年 4 月北京第二次印刷

开 本:787 毫米×1092 毫米 16 开本

印 张:13

字 数:306 千字

定 价:38.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题,我社营销中心负责退换

前言

双语教学是我国现阶段高等教育改革的趋势之一。目前电路理论课程已有学校编写了双语教材,电路实验课程作为电路理论的辅助课程,尚未发现通行的双语教材,故编者编写该双语实验教材。

本书作为一般本科生电路、电工学实验双语教材的同时,也可方便学校开展留学生教学。编者长期在华北电力大学电气与工程学院从事电工实验室工作,为本校多个专业的本科生以及来自多个国家的留学生讲授独立设课的电路实验课程。在对外国留学生授课的过程中,编者认识到对于掌握汉语较困难的留学生,一部双语指导书可对其理解实验内容有所帮助。

本书中部分实验单独设置,但实际教学过程中学生可以在标准的2学时实验中一并完成。为保证实验课程内容充实,本书对这部分实验进行了合并处理,特此说明。本书基本内容由刘骁编写,由陈艳审定。陈攀峰、王民富对部分内容进行了修改和补充。武汉大学胡钊教授在审稿后,给予了大量宝贵的意见。编者在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限,书内中英文内容如有不妥之处,望读者批评指正。

编者

2018年11月于华北电力大学

Preface

Bilingual teaching is one of the trends for reforms in Chinese higher education. Bilingual electric circuits textbooks have been already compiled by some schools, electric circuits experiments is the auxiliary course of electric circuits and there are no bilingual textbooks for it have been published yet, so the author wishes to compile this book.

This book can be used as the textbook of experiments in Electric Circuits and Electro-technics for undergraduate students, at the same time it also can be a convenience in the foreign students' education. The author of this book works in Electrical Laboratory, School of Electrical & Electronic Engineering, North China Electric Power University for a long term, teaches the independent course of electric circuits experiments for native students in multiple majors and foreign students from multiple countries. During the course of teaching foreign students, the author realized that for the foreign students who have difficulties in mastering Chinese, a bilingual guide book will provide some help in understanding the contents of the experiments.

Some experiments in this book are set as independent lessons traditionally, but in actual teaching process, they can be finished in 2 class hours, in this book these experiments are consolidated to ensure the enrichment of experiment lessons' contents. The basic content of this book is compiled and translated by Liu Xiao, and examined and approved by Chen Yan. Chen Panfeng and Wang Minfu revised and supplemented some content. Prof. Hu Po gives plenty of valuable suggestions after the reviewing, the author wishes to express the sincere gratitude here.

The author's capability is limited. It is hoped that the readers will kindly point the errors.

The Author

2018. 11 North China Electric Power University

目 录

前言 Preface

实验 1 电路元件伏安特性的测量	1
Experiment 1 Measurement of Volt-Ampere Characteristics of Circuit Elements	4
实验 2 电位、电压的测量, 基尔霍夫定律和叠加、齐次原理	8
Experiment 2 Measurement of Potential and Voltage, Kirchhoff's Laws, Additivity and Homogeneity of Linear Circuits	12
实验 3 受控源的研究	17
Experiment 3 Study of Controlled Sources	22
实验 4 电压源、电流源及其等效变换	28
Experiment 4 Verification of Voltage Source, Current Source and Their Equivalent Transformation	31
实验 5 戴维南定理和诺顿定理的验证	35
Experiment 5 Verification of Thevenin's Theorem and Norton's Theorems	39
实验 6 互易定理的验证	44
Experiment 6 Verification of the Reciprocity Theorem	47
实验 7 R 、 L 、 C 元件与高通、低通、带通滤波器的频率特性	50
Experiment 7 Frequency Characteristics of R , L , C , the High-Pass Filter, the Low-Pass Filter and the Band-Pass Filter	54
实验 8 典型电信号观测与 RC 一阶电路响应的研究	58
Experiment 8 Observation of Typical Electric Signals and Responses of First-Order RC Circuits Response	63
实验 9 二阶动态电路响应的研究	69
Experiment 9 Second-Order Circuit Responses	72
实验 10 RC 选频网络特性测试	76
Experiment 10 Testing Selectivity Characteristics of RC Network	80
实验 11 使用交流仪表测定交流电路等效参数	84
Experiment 11 Measure Equivalent Parameters of AC Circuit with AC Instruments	89
实验 12 正弦稳态交流电路相量的研究	95
Experiment 12 Study of the Phasors in a Sinusoidal Steady-State AC Circuit	99
实验 13 最大功率传输条件的研究	104
Experiment 13 Study of Maximum Power Transfer Condition	106

实验 14 互感电路的研究	109
Experiment 14 Study of Mutual Inductance Circuit	112
实验 15 R 、 L 、 C 串联谐振电路的研究	116
Experiment 15 Study of Series R , L , C Resonant Circuit	119
实验 16 三相电路电压、电流与有功功率的测量	123
Experiment 16 Measurement of Voltage, Current and Active Power of Three- Phase Circuits	128
实验 17 三相电路相序与无功功率的测量	134
Experiment 17 Measurement of Phase Sequence and Reactive Power of a Three- Phase Circuit	137
实验 18 二端口网络的研究	141
Experiment 18 Study of Two-Port Circuits	145
实验 19 裂相电路的研究	149
Experiment 19 Study of Splitting Phase Circuit	153
实验 20 负阻抗变换器	158
Experiment 20 Negative Impedance Converter	161
实验 21 回转器特性测试	165
Experiment 21 Testing of Characteristics of Gyrator	168
实验 22 单相变压器特性测试	172
Experiment 22 Testing of Characteristics of Single-Phase Transformer	177
实验 23 三相异步电动机点动与自锁控制	183
Experiment 23 Jog and Self-Locking Control of Three-Phase Asynchronous Motor	185
实验 24 三相异步电动机正反转的控制	187
Experiment 24 Positive and Reverse Rotating Control of Three-Phase Asynchronous Motor	189
实验 25 三相笼型异步电动机降压启动的控制	192
Experiment 25 Step-Down Startup Control of Three-Phase Squirrel-Cage Asynchronous Motor	194
实验 26 三相异步电动机能耗制动	197
Experiment 26 Energy Consumption Braking of Three-Phase Asynchronous Motor	199
参考文献 Bibliography	202

实验 1 电路元件伏安特性的测量

一、实验目的

- (1) 掌握线性电阻、非线性电阻元件伏安特性的逐点测试法。
- (2) 学习恒压源、直流电压表及电流表的使用方法。

二、实验原理

任一二端电阻元件的特性可用该元件上的端电压 U 与通过该元件的电流 I 之间的函数关系 $U=f(I)$ 来表示,即用 $U-I$ 平面上的一条曲线来表征,这条曲线称为该电阻元件的伏安特性曲线。根据伏安特性的不同,电阻元件分线性电阻和非线性电阻两大类。

线性电阻元件的伏安特性曲线是一条通过坐标原点的直线,如图 1-1(a) 所示,该直线的斜率只由电阻元件的电阻值 R 决定,其阻值为常数,与元件两端的电压 U 和通过该元件的电流 I 无关。非线性电阻元件的阻值 R 不是常数,即在不同的电压作用下,电阻值是不同的。常见的非线性电阻如白炽灯泡、二极管、稳压二极管等,它们的伏安特性如图 1-1 中(b)~(d)所示。在图中, $U>0$ 的部分为正向特性, $U<0$ 的部分为反向特性。

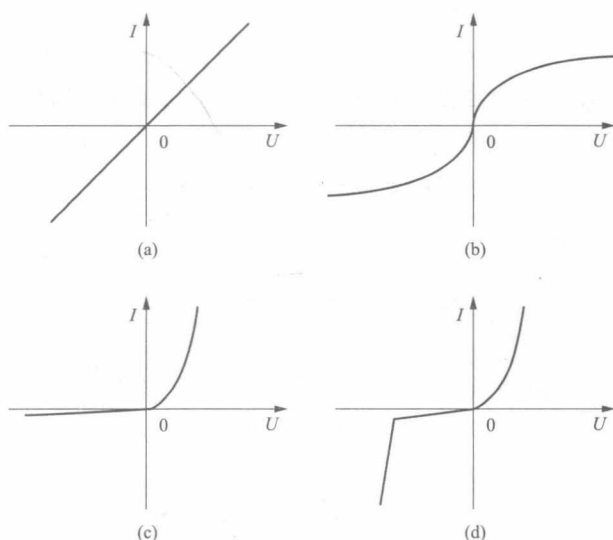


图 1-1 部分典型元件的伏安特性

(a) 线性电阻; (b) 白炽灯丝; (c) 普通二极管; (d) 稳压二极管

绘制伏安特性曲线通常采用逐点测试法,即在不同的端电压作用下,测量出相应的电流,然后逐点绘制出伏安特性曲线,根据伏安特性曲线便可计算其电阻值。

三、实验设备

实验设备见表 1-1。

表 1-1 实 验 设 备

设备名称	型号与规格	数量	实验模块 ^①
恒压源	0~30V	1	NDG-02
直流电压表	0~200V	1	NDG-03
直流电流表	0~2000mA	1	
电阻	1kΩ	1	NDG-13
电阻	200Ω	1	
白炽灯泡	6.3V	1	
二极管	IN4007	1	
稳压二极管	IN4728	1	

四、实验内容

1. 测定线性电阻的伏安特性

按图 1-2 接线，调节恒压源的输出电压 U ，从 0V 开始缓慢地增加，不能超过 10V，在表 1-2 中记下相应的电压表和电流表的读数。

表 1-2 线性电阻伏安特性数据

U (V)	0	2	4	6	8	10
I (mA)						

2. 测定 6.3V 白炽灯泡的伏安特性

将图 1-2 中的 1kΩ 线性电阻换成一只 6.3V 的灯泡，重复实验内容 1.，电压不能超过 6.3V，在表 1-3 中记下相应的电压表和电流表的读数。

表 1-3 6.3V 白炽灯泡伏安特性数据

U (V)	0	1	2	3	4	5	6
I (mA)							

3. 测定二极管的伏安特性

按图 1-3 接线， R 为限流电阻。测二极管 VD 的正向特性时，其正向电流不得超过 25mA，二极管的正向压降可在 0~0.75V 取值，特别是在 0.5~0.75V 应多取几个测量点。

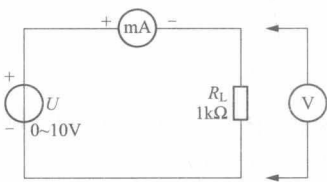


图 1-2 测定线性电阻的伏安特性

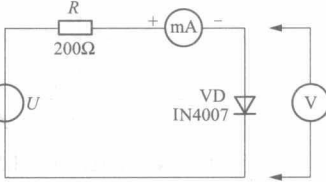


图 1-3 测定半导体二极管的伏安特性

测反向特性时，将恒压源的输出端正、负连线互换，调节恒压源输出电压 U ，反向电压

① 实验模块型号来自于编者所在实验室使用的实验装置。

不能超过 -30V ，将数据分别记入表 1-4 和表 1-5 中。

表 1-4 二极管正向特性实验数据

$U\text{ (V)}$	0	0.2	0.4	0.45	0.5	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
$I\text{ (mA)}$										

表 1-5 二极管反向特性实验数据

$U\text{ (V)}$	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
$I\text{ (mA)}$							

4. 测定稳压管的伏安特性

将图 1-3 中的二极管 IN4007 换成稳压管 IN4728，重复实验内容 3. 的测量，其正、反向电流不得超过 $\pm 20\text{mA}$ ，将数据分别记入表 1-6 和表 1-7 中。

表 1-6 稳压管正向特性实验数据

$U\text{ (V)}$	0	0.2	0.4	0.45	0.5	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
$I\text{ (mA)}$										

表 1-7 稳压管反向特性实验数据

$U\text{ (V)}$	0	-1	-1.5	-2	-2.5	-2.8	-3	-3.2	-3.5	-3.55
$I\text{ (mA)}$										

五、注意事项

- (1) 恒压源输出端切勿短路。
- (2) 测量前应事先估算电压和电流值，合理选择仪表量程，勿使仪表超量程。

六、思考题

- (1) 线性电阻与非线性电阻的伏安特性有何区别？它们的电阻值与通过的电流有无关系？
- (2) 如何计算线性电阻与非线性电阻的电阻值？
- (3) 在图 1-3 中，设 $U=2\text{V}$ ， $U_{\text{VD}+}=0.7\text{V}$ ，则毫安表读数为多少？
- (4) 设某电阻元件的伏安特性函数式为 $I=f(U)$ ，在绘制伏安特性曲线时应如何在坐标系内取点？

七、实验报告

- (1) 根据实验数据，分别在方格纸上绘制出各个电阻的伏安特性曲线。
- (2) 根据伏安特性曲线，计算线性电阻的电阻值，并与实际电阻值比较。
- (3) 根据伏安特性曲线，计算白炽灯在额定电压(6.3V)时的电阻值，当电压降低 20% 时，阻值为多少？

Experiment 1 Measurement of Volt-Ampere Characteristics of Circuit Elements

● Objectives

1. Learn the point-by-point testing method for volt-ampere characteristics of linear and nonlinear resistors.

2. Learn how to use constant voltage source, DC voltmeter and ammeter.

● Principles

The characteristic of any resistance element can be represented by the function $U = f(I)$, and U and I are the voltage and the current of the resistor respectively. Also the characteristic can be expressed as a curve on the $U-I$ plane, and this curve is called volt-ampere characteristic curve. The resistance elements are divided into two categories: linear resistor and nonlinear resistor in terms of volt-ampere characteristic.

The volt-ampere characteristic curve of linear resistance element is a straight line passing through the origin of plane, as shown in Figure 1-1. The slope of this straight line is determined only by the resistance value R of resistor. This resistance value is a constant which is irrelevant to the voltage U and the current I of the element. The resistance value R of nonlinear resistance element is not a constant, which means the value is different at different voltages. The volt-ampere characteristics curves of common nonlinear resistance elements such as incandescent lamp, diode, zener diode, as shown in Figure 1-1(b), (c) and (d). In the Figure, the part of $U > 0$ is forward characteristic and the part of $U < 0$ is reverse.

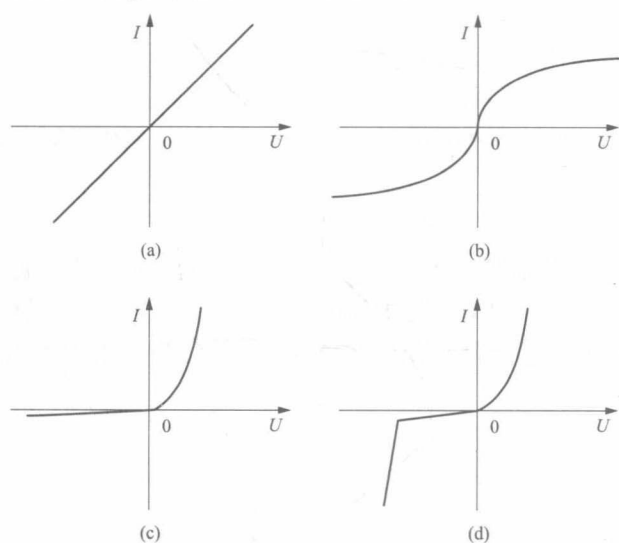


Figure 1-1 The Volt-Ampere Characteristics of Some Typical Circuit Elements

(a) Linear Resistor; (b) Incandescent Filament; (c) Common Diode; (d) Zener Diode

The point-by-point testing method is used where a volt-ampere characteristic curve is drawn. Step to get volt-ampere curve: ①Measure the current at different terminal voltages. ②Draw the volt-ampere characteristic curve point-by point. The resistance value can be calculated from the curve.

● Equipment

Equipment is shown in Table 1 - 1.

Table 1 - 1 **Equipment**

Equipment	Model or Specification	Quantity	Module ^①
Constant Voltage Source	0~30V	1	NDG - 02
DC Voltmeter	0~200V	1	NDG - 03
DC Ammeter	0~2000mA	1	
Resistor	1k Ω	1	NDG - 13
Resistor	200 Ω	1	
Incandescent Lamp	6.3V	1	
Diode	IN4007	1	
Zener Diode	IN4728	1	

● Contents

1. Measure the Volt-Ampere Characteristic of a Linear Resistor

Connect the circuit according to Figure 1 - 2, and slowly adjust the output voltage U from 0V to max 10V. Fill in Table 1 - 2 with the data from the voltmeter and ammeter.

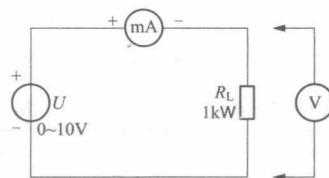


Figure 1 - 2 Measure the Volt - Ampere Characteristic of a Linear Resistor

Table 1 - 2 **the Volt-Ampere Characteristic of Linear Resistor**

U (V)	0	2	4	6	8	10
I (mA)						

2. Measure the Volt-Ampere Characteristic of 6.3V Incandescent Lamp

Change the 1k Ω linear resistor in the Figure 1 - 2 to a 6.3V light bulb, repeat step 1, the voltage must not exceed 6.3V. Fill in Table 1 - 3 with the data from the voltmeter and ammeter.

Table 1 - 3 **the Volt-Ampere Characteristic of 6.3V Incandescent Lamp**

U (V)	0	1	2	3	4	5	6
I (mA)							

3. Measure the Volt-Ampere Characteristics of Diode

Connect the circuit according to Figure 1 - 3, where R is a current-limiting resistor. The

^① The types of the modules are from the experiment modules used in the author's lab.

forward current must not exceed 25mA when the forward characteristic of diode VD is measured. The forward voltage value of diode should be in the 0~

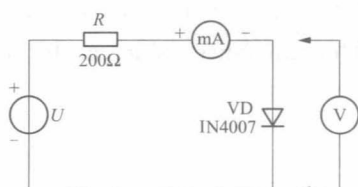


Figure 1-3 Measure the Volt-Ampere Characteristics of Diode

0.75V interval, and more measuring point should be set in the 0.5V~0.75V interval. Change the positive and negative terminals of constant voltage source when the reverse characteristic is being measured. Adjust the output of voltage source, the reverse voltage must not exceed -30V. Fill in Table 1-4 and Table 1-5.

Table 1-4 the Forward Characteristic of Diode

U (V)	0	0.2	0.4	0.45	0.5	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
I (mA)										

Table 1-5 the Reverse Characteristic of Diode

U (V)	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
I (mA)							

4. Measure the Volt-Ampere Characteristics of Zener Diode

Change the diode IN4007 in Figure 1-3 to zener diode IN4728, repeat step 3. The forward and reverse current must not exceed $\pm 20\text{mA}$. Fill in Table 1-6 and Table 1-7.

Table 1-6 the Forward Characteristic of Zener Diode

U (V)	0	0.2	0.4	0.45	0.5	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
I (mA)										

Table 1-7 the Reverse Characteristic of Zener Diode

U (V)	0	-1	-1.5	-2	-2.5	-2.8	-3	-3.2	-3.5	-3.55
I (mA)										

● Notes

1. The output terminals of constant voltage source must not be short-circuited.
2. Roughly estimate the values of voltage and current before measuring them, and choose the range in terms of the estimated values.

● Questions

1. What is the difference between the characteristics of linear and nonlinear resistors? Do the resistance values of them related to the current of these elements?
2. How to calculate the resistance values of linear and nonlinear resistors?
3. In Figure 1-3, letting $U = 2\text{V}$, $U_{D+} = 0.7\text{V}$, what is the reading of mA ammeter?
4. Letting the function of volt-ampere characteristic of some resistor be $I=f(U)$, how to take points in the coordinate plane?

● Experiment Report

1. Draw the volt-ampere characteristic curves of resistors on graph paper.

2. Calculate the resistance value of the linear resistor according to the volt-ampere characteristic curve and compare it with the actual value.
3. Calculate the resistance value of incandescent lamp at rated voltage (6.3V) according to the volt-ampere characteristic curve. What is the resistance value when the voltage is reduced by 20%?

实验 2 电位、电压的测量，基尔霍夫定律和叠加、齐次原理

一、实验目的

- (1) 学会测量电路中各点电位和电压的方法，理解电位的相对性和电压的绝对性。
- (2) 学会电路电位图的测量、绘制方法。
- (3) 验证基尔霍夫定律，加深对基尔霍夫定律的理解。
- (4) 验证线性电路的叠加原理，加深对线性电路的叠加性和齐次性的认识和理解。
- (5) 掌握恒压源、直流电压表及电流表的使用方法，学会使用电流插头、插座测量各支路电流的方法。
- (6) 掌握检查、分析电路简单故障的能力。

二、实验原理

(1) 在一个确定的闭合电路中，各点电位的大小视所选的电位参考点的不同而异，但任意两点之间的电压（即两点之间的电位差）则是不变的，这一性质称为电位的相对性和电压的绝对性。据此性质，可用一只电压表来测量出电路中各点的电位及任意两点间的电压。

若以电路中的电位值作纵坐标，电路中各点位置作横坐标，将测量到的各点电位在该坐标平面中标出，并把标出点按顺序用直线相连接，就可得到电路的电位图。电位图中每一段直线段即表示该两点电位的变化；任意两点的电位变化，即为该两点之间的电压。

在电路中，电位参考点可任意选定，对于不同的参考点，所绘出的电位图形是不同的，但其各点电位变化的规律是一样的。

(2) 基尔霍夫电流定律（KCL）和电压定律（KVL）是电路的基本定律，它们分别描述节点电流和回路电压。对电路中的任一节点而言，在设定电流的参考方向下，应有 $\sum I = 0$ ，一般流出节点的电流取负号，流入节点的电流取正号。对任何一个闭合回路而言，在设定电压的参考方向下，绕行一周，应有 $\sum U = 0$ ，一般电压方向与绕行方向一致的电压取正号，电压方向与绕行方向相反的电压取负号。

运用上述定律时必须注意各支路或闭合回路中电流的正方向，此方向可预先任意设定。

(3) 叠加原理指出：在有多个独立源共同作用下的线性电路中，通过每一个元件的电流或其两端的电压，可以看成是由每一个独立源单独作用时在该元件上所产生的电流或电压的代数和。

线性电路的齐次性是指当电路的激励增加或减小 K 倍时，电路的响应也将增加或减小 K 倍。

叠加性和齐次性均只适用于求解线性电路中的电流、电压。对于非线性电路，叠加性和齐次性都不适用。

三、实验设备

实验设备见表 2-1。

表 2-1 实 验 设 备

设备名称	型号与规格	数量	实验模块
恒压源	0~30V	1	NDG-02
直流电压表	0~200V	1	NDG-03
直流电流表	0~2000mA	1	
实验电路	基尔霍夫定律和叠加原理	1	NDG-12

四、实验内容

1. 电位、电压的测量

(1) 实验步骤。实验电路如图 2-1 所示，分别将两路恒压源接入 U_{S1} 、 U_{S2} ，并将输出电压调到 $U_{S1}=6V$ ， $U_{S2}=12V$ 。

以图 2-1 中 A 点作为电位参考点，分别测量 U_{S1+} 、B、C、D、 U_{S2+} 各点的电位 ϕ ，数据记入表 2-2 中；然后以 D 点作为电位参考点，重复上述步骤。

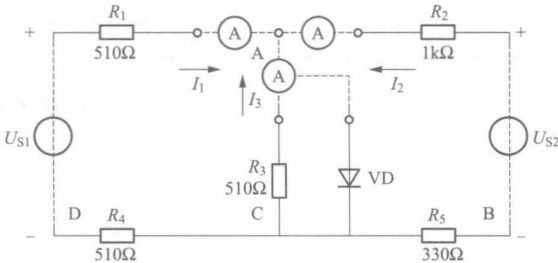


图 2-1 电位、电压的测量及基尔霍夫定律、叠加与齐次性原理验证电路

表 2-2 电路中各点电位数据 (V)

电位参考点	ϕ_A	ϕ_{S2+}	ϕ_B	ϕ_C	ϕ_D	ϕ_{S1+}
A	0					
D				0		

在以 A 点和 D 点为参考点时，分别测量电压 U_{AS2+} 、 U_{BC} 、 U_{CA} 、 U_{CD} 、 U_{S1+A} ，测量数据记入表 2-3 中。

表 2-3 电路中各点电压数据 (V)

电位参考点	U	U_{AS2+}	U_{S2}	U_{BC}	U_{CA}	U_{CD}	U_{S1}	U_{S1+A}
A	理论值		12				6	
	测量值							
	相对误差							
D	理论值		12				6	
	测量值							
	相对误差							

(2) 注意事项。

- 1) 使用直流电压表测量电位时，用一端接入参考电位点，+端接入被测各点。

- 2) 使用直流电压表测量电压时, 将电压表的+端接入被测电压参考方向的+端, 一端接入被测电压参考方向的一端, 如测量 U_{BC} , 将电压表+端接入 B、一端接入 C, 反接则为测量 U_{CB} 。
 - 3) 不同参考点下的电位和电压均需单独测量, 不能用已测数据代替。
 - 4) 计算电压时应按照电路图列式计算, 不能用已测电位相减计算电压。
 - 5) 恒压源输出电压以电压表读数为准, 以下同。
 - 6) 实验过程中, 不要抓握安装在仪表屏上方的日光灯管, 以防其破裂。
2. 基尔霍夫定律的验证

(1) 实验步骤。实验电路如图 2-1, 保持 $U_{S1}=6V$, $U_{S2}=12V$ 。三条支路的电流参考方向如图中的 I_1 、 I_2 、 I_3 所示。

将电流表分别接入三条支路, 测量各电流值, 记入表 2-4 中。

表 2-4 支路电流数据 (mA)

支路电流	I_1	I_2	I_3
理论值			
测量值			
相对误差			

用直流电压表分别测量两个电源及电阻元件上的电压值, 将数据记入表 2-5 中。

表 2-5 各元件电压数据 (V)

U	U_{AS2+}	U_{S2}	U_{BC}	U_{CD}	U_{AC}	U_{S1}	U_{S1+A}
理论值		12				6	
测量值							
相对误差							

(2) 注意事项。

- 1) 注意电流参考方向、电流表引线, 电流表读数正负之间的对应关系。
- 2) 注意电压降方向, 电压表引线, 电压表读数正负之间的对应关系。
- (3) 线性电路的叠加性、齐次性的验证。

1) 实验步骤实验电路如图 2-1, U_{S1} 、 U_{S2} 调整为 $U_{S1}=12V$, $U_{S2}=6V$ 。按表 2-6 要求, 测量电路中的电流和电压, 记入表中。在电源 U_{S1} 单独作用时, 移去 U_{S2} , 并将该处短接, U_{S2} 单独作用及 U_{S2} 调整到 2 倍单独作用时 U_{S1} 同样处理。

表 2-6 线性电路实验数据

测量项目 实验内容	U_{S1} (V)	U_{S2} (V)	I_1 (mA)	I_2 (mA)	I_3 (mA)	U_{AS2+} (V)	U_{BC} V	U_{AC} (V)	U_{CD} (V)	U_{S1+A} (V)
U_{S1} 单独作用	12	0								
U_{S2} 单独作用	0	6								
U_{S1} , U_{S2} 共同作用	12	6								
2 倍 U_{S2} 单独作用	0	12								

将电阻 R_3 切换为二极管 IN4007, 重复上述步骤, 数据记入表 2-7 中。