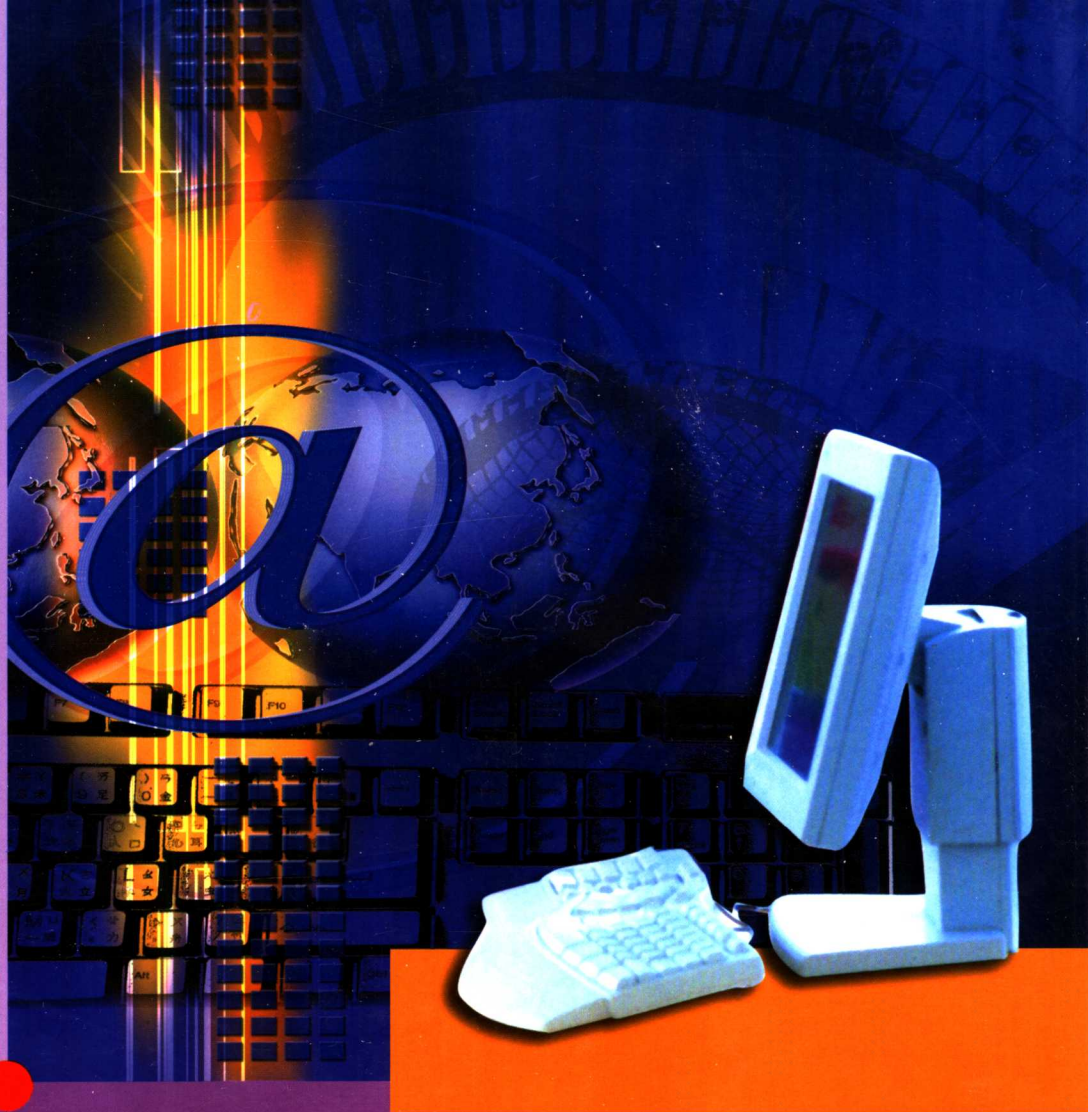


ANHUI SHENG JIAOYU TING TUIJIAN JIAOCAI (GONG GAOZHIGAOZHUAN SHIYONG)

安徽省教育厅推荐教材(供高职高专使用)



# 电路技术基础上机实验

蔡建英 姚 成 张 毓 李京文 / 编著

10-33  
4

安徽大学出版社

安徽省教育厅推荐教材

# 电路技术基础上机实验

蔡建英 姚 成 编著  
张 毓 李京文

安徽大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

电路技术基础上机实验 / 蔡建英主编. — 合肥: 安徽大学出版社,  
2003.3  
安徽省教育厅推荐教材(供高职高专使用)  
ISBN 7-81052-640-5

I. 电... II. 蔡... III. 电子电路—实验—高等学校:  
技术学校—教材 IV. TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 012544 号

## 电路技术基础上机实验

蔡建英 姚成 张毓 李京文 编著

出版发行 安徽大学出版社  
(合肥市肥西路 3 号 邮编 230039)  
联系电话 编辑部 0551-5108241  
发行部 0551-5107784  
电子信箱 ahdxcchps@mail.hf.ah.cn  
责任编辑 钟 蕾  
封面设计 孟献辉

经 销 新华书店  
印 刷 安徽省天歌印刷厂  
开 本 787×1092 1/16  
印 张 8.75  
字 数 202 千  
版 次 2003 年 3 月第 1 版  
印 次 2003 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 7-81052-640-5 / T·89

定 价 12.00 元

如有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换

## 编委会名单

主任:孙家启

副主任:孙敬华 陈桂林

委员:(按姓氏笔划)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 王忠仁 | 方少卿 | 宁可  | 江鹰  |
| 孙敬华 | 孙家启 | 吴玉  | 李雪  |
| 周士成 | 周伟良 | 杨克玉 | 陈桂林 |
| 郑尚志 | 宫纪明 | 咎超  | 郝坤  |
| 钱峰  | 钱传林 | 蔡之让 |     |

秘书长:李雪

## 编写说明

1999年10月,教育部高教司主持召开了全国高职高专教材工作会议,会议要求尽快组织规划和编写一批高质量的、具有高职高专特色的基础专业教材。根据会议精神,在省教育厅高教处关心和支持下,于2001年3月、2002年4月由安徽高等学校计算机基础课程教学指导委员会组织,两次在合肥召开了全省各地的部分高职高专、普通中专(招五年制高职)及本科学校的代表参加的“新世纪安徽省高职高专计算机教育教材建设研讨会”。与会领导和教师一致认为,当前编写一套适合培养技术应用型人才要求的、真正具有高职高专特色的、体系完整的计算机教育系列教材,是十分必要的。会议成立了安徽省高职高专计算机教育系列教材编写委员会,并决定根据教育部制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》和《高职高专专业人才培养目标及规格》,组织编写包括高职高专计算机专业和非计算机专业的教材和参考书。不同专业可以选择所需的部分。

安徽省高职高专计算机教育系列教材(含配套教材)计划出30余种,用2~3年时间完成。计划先用1~2年时间,在继承已有高职高专计算机系列教材成果的基础上,充分吸取近几年各地出版计算机教育系列教材的新经验,再结合我省实际组织编写:计算机应用基础、Visual FoxPro程序设计、Visual Basic程序设计、C语言程序设计、C++程序设计、Auto CAD 2000应用教程、计算机网络基础、计算机网站建设与维护、网页设计、电路技术基础、电子商务、实用数据结构、数据库原理及应用、微型机原理及接口技术、微型机组装与维护、多媒体技术及应用等教材和有关配套教材。再用1年左右时间,对已出版的教材进行更新、完善,并陆续推出新教材,从而形成我省优化配套的高职高专计算机教育系列教材体系。

本系列教材编写委员会根据省教育厅高教处领导指示,在省内高职高专和部分本科院校、中等专业学校内遴选一批长期从事高职高专教学的、有丰富实践实验的老师编写,相信本系列教材的出版会有助于我省高职高专的教材建设和教学改革。

本系列教材编写目的明确,适用于高职高专学校、成人高校、中等专业学校(招五年制高职)及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校使用。

编委会

2002年10月

# 前 言

本书是为安徽省教育厅推荐教材《电路技术基础》配套编写的实验教材,其主要特点有:涵盖了电路分析、模拟电子技术及数字电路的传统实验,体现了完整性;增加了计算机仿真实验,学生在本书的引导下,可以使用电子工作平台 EWB 软件对传统实验进行仿真,体现了实验手段的先进性;实验原理的阐述简洁明了,实验内容与步骤的安排条理清晰,具有较强的可操作性。

由于上述特点,在使用本书时应该注意:1. 所作实验可以灵活选择。从实验方式讲,可以选择传统方式的实验,也可以选择 EWB 软件仿真实验,或者兼而有之;从取材上讲,实验设备器材可以灵活变动。例如可用万用表代替交、直流电流计,功能相同而型号相异的集成块可以相互替代。2. 做实验前要充分准备。教师、实验员应该对所选实验预先做一遍,再安排学生阅读预习,做到心中有数,操作起来就不至于盲目出错,实验效果自然较好。

本书由安徽交通职业技术学校蔡建英编写第一部分、第三部分,安徽商贸职业技术学院张毓编写第二部分,安徽财贸学院合肥职业技术学院姚成、安徽纺织职业技术学院李京文编写第四部分。全书由合肥工业大学大学孙家启教授审阅。

本书既可作为计算机专业的专业基础课教材,也可作为其他各专业电路基础课教材。

由于编者水平有限,书中错误在所难免,敬请广大师生、读者提出宝贵意见和建议。

编 者

2003 年 2 月

# 目 次

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| <b>第一部分 电路基础</b> .....                       | (1)  |
| 实验 1 直流电路的电位、电压测量 .....                      | (1)  |
| 实验 2 基尔霍夫定律的验证 .....                         | (3)  |
| 实验 3 叠加定理、戴维南定理的验证 .....                     | (4)  |
| 实验 4 日光灯电路及功率因数的提高 .....                     | (7)  |
| <b>第二部分 模拟电子技术</b> .....                     | (10) |
| 实验 1 二极管的特性测试 .....                          | (10) |
| 实验 2 三极管的特性测试 .....                          | (13) |
| 实验 3 单管共射放大电路 .....                          | (16) |
| 实验 4 差动放大电路 .....                            | (20) |
| 实验 5 负反馈放大电路 .....                           | (23) |
| 实验 6 集成运算放大器基本运算电路 .....                     | (26) |
| 实验 7 集成运放电压比较器 .....                         | (31) |
| 实验 8 串联型稳压电路 .....                           | (33) |
| <b>第三部分 数字电路</b> .....                       | (35) |
| 实验 1 集成逻辑门电路功能测试 .....                       | (35) |
| 实验 2 组合逻辑电路(一)——异或门、半加器 .....                | (37) |
| 实验 3 组合逻辑电路(二)——译码显示电路 .....                 | (39) |
| 实验 4 时序逻辑电路(一)——触发器 .....                    | (41) |
| 实验 5 时序逻辑电路(二)——数据寄存器、移位寄存器 .....            | (43) |
| <b>第四部分 电子技术计算机仿真</b> .....                  | (45) |
| 实验 1 EWB5.0C 软件介绍及用 EWB5.0C 验证二极管的特性曲线 ..... | (45) |
| 实验 2 用 EWB5.0C 判断二极管的极性和应用 .....             | (61) |
| 实验 3 用 EWB5.0C 验证三极管的输入输出特性曲线 .....          | (67) |
| 实验 4 用 EWB5.0C 仿真基本单管共射放大电路 .....            | (73) |

|       |                              |       |
|-------|------------------------------|-------|
| 实验 5  | 用 EWB5.0C 仿真分压偏置共射放大电路 ..... | (77)  |
| 实验 6  | 用 EWB5.0C 仿真负反馈放大电路 .....    | (83)  |
| 实验 7  | 用 EWB5.0C 仿真差动放大电路 .....     | (89)  |
| 实验 8  | 用 EWB5.0C 仿真集成运算放大器 .....    | (94)  |
| 实验 9  | 用 EWB5.0C 仿真串联型稳压电路 .....    | (104) |
| 实验 10 | 用 EWB5.0C 仿真集成组合逻辑门电路 .....  | (108) |
| 实验 11 | 用 EWB5.0C 分析和设计组合逻辑电路 .....  | (112) |
| 实验 12 | 用 EWB5.0C 分析组合逻辑译码器 .....    | (114) |
| 实验 13 | 用 EWB5.0C 分析时序逻辑触发器 .....    | (119) |
| 实验 14 | 用 EWB5.0C 分析时序逻辑寄存器 .....    | (124) |



# 第一部分

## 电路基础

### 实验 1 直流电路的电位、电压测量

#### 【实验目的】

- 透彻理解电路的基本概念:参考点、电位、电压。
- 掌握电位、电压的测量方法。

#### 【实验原理】

##### 1. 基本概念

**参考点:**在电路中任选一个基准点,约定正电荷在该点的电位能为零(电场作用力为零),其他各点电位能的大小都以该点为参照。电位能与物体在某一高度具有的势能相似,不同处在于做功的是电场力而不是重力。

**电位:**单位正电荷从电路中某一点移至参考点电场力所做的功。电路中某点电位的高低是相对于参考点而言的,参考点位置不同,各点电位值也不同。

**电压:**电路中任意两点间的电压等于两点的电位差。

**电位与电压的异同:**电位与电压的本质是相同的,都是电场力对单位正电荷所做的功  $\frac{W}{Q}$ ,单位都是伏特。不同的是,在电位概念中,电场力将单位正电荷从电路上某一点移到参考点;而在电压概念中,电场力做功的起始点是任意的,可以含参考点,也可不含参考点。

##### 2. 测量注意事项

由于万用表在实验过程中极易被损坏,因此要特别强调其正确的使用方法,以保护仪器设备。

测量前先观察实验电路图(包括实际线路),根据参考点的位置判断被测点的正、负极性和相对高低关系(测两点电压时),因为只有万用表的红表笔触及高电位点、黑表接触低电位点(或参考点),万用表的指针才能正程偏转(顺时针),否则表极易被损坏。一旦发现指针逆向偏转,应迅速断开表笔与被测点的接触。用万用表测量时,电流从红表笔流进,黑表笔流出,指针正常偏转。



## 【实验设备与器材】

1. 直流稳压电源
2. 500 型万用表
3. 电位器  $470\Omega$  一个, 电阻  $100\Omega$  一个

## 【实验内容与步骤】

(1) 实验电路如图 1-1-1 所示

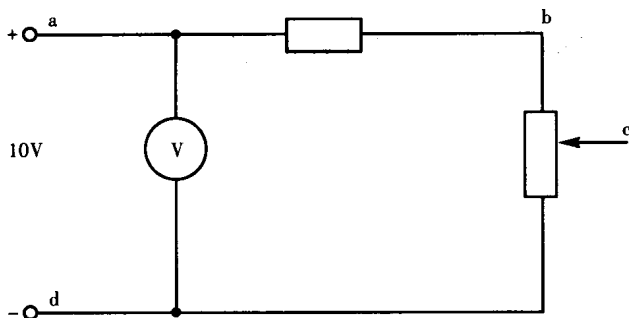


图 1-1-1

(2) 测电位

按“实验原理”所述, 先判断一下实际电路中电位最高点(a点)、电位最低点(d点), 这样在选取不同参考点进行测量时, 就不会将万用表红、黑表笔接错。

黑表笔接 d 点(参考点), 红表笔分别接 a, b, c 点, 指针正程偏转(顺时针), 将读数填入表 1-1-1 中(各点电位值为正)。

黑表笔接 c 点(参考点), 红表笔接 a, b 两点, 读数为正值; 红表笔接 c 点(参考点), 黑表笔接 d 点, 指针也正程偏转, 但读数为负值。将 c 点为参考点时各点的电位值也填入表 1-1-1 中。

表 1-1-1 单位: 伏特(V)

| 选取参考点 | 各点电位读数 |  |   |  |   |  |
|-------|--------|--|---|--|---|--|
| d     | a      |  | b |  | c |  |
| c     | a      |  | b |  | d |  |

(3) 测量电压

万用表红表笔接高电位点, 黑表笔接低电位点, 指针偏转正常。将各电压读数填入表 1-1-2 中。

表 1-1-2 单位: 伏特(V)

| 参考点 | 电压读数     |  |          |  |          |  |
|-----|----------|--|----------|--|----------|--|
| d   | $U_{ab}$ |  | $U_{bc}$ |  | $U_{cd}$ |  |



### 【思考与练习】

- (1) 为什么选取 c 点为参考点时, d 点的电位为负值?
- (2) 根据电压的定义 ( $U_{ab} = U_a - U_b$ ), 由表 1-1-1 计算  $U_{ab}$ ,  $U_{bc}$ ,  $U_{cd}$  的值, 并与表 1-1-2 实际测出的电压值进行比较, 验证电路中两点的电压不随参考点变化而改变。

## 实验 2 基尔霍夫定律的验证

### 【实验目的】

- 掌握验证基尔霍夫定律的实验方法。
- 加深对电路基本定律的理解。

### 【实验原理】

#### 1. 基尔霍夫电流定律

流入(或流出)任一节点的电流的代数和恒等于零, 即  $\sum I = 0$  (流入为正, 流出为负)。其本质是, 电流具有连续性, 节点上不可能出现电荷持续聚集的现象, 所有流入的电流必等于所有流出的电流。即  $\sum I_{in} = \sum I_{out}$ 。

**注意:** 开始分析或计算电路各支路电流时, 电流的参考方向可随意确定。

#### 2. 基尔霍夫电压定律

绕回路一周, 各器件上电压的代数和恒等于零, 即  $\sum U = 0$ 。其实质是: 根据能量守恒规则, 回路中各电位升值之和必定等于各电位降值之和。即  $\sum U_r = \sum U_f$  (下标 r、f 分别代表 rise、fall)。

### 【实验设备与器材】

1. 双路直流稳压电源
2. 500 型万用表一个、50mA 电流表三个
3. 电阻 100Ω、200Ω、300Ω 各一个

### 【实验内容与步骤】

- (1) 电路按图 1-2-1 所示正确连接。  $R_1 = 100\Omega$ ,  $R_2 = 200\Omega$ ,  $R_3 = 300\Omega$ 。电流表的极性按图所接, 因为已计算出实际电流的方向, 这样能避免电流表损坏(电流从“+”流入, “-”流出)。
- (2) 闭合开关, 如毫安表指针逆时针偏转, 应立即断开电源开关  $S_1$ ,  $S_2$ , 按图重接一次。
- (3) 读取电流表数据, 如果实际流向与所标参考方向相反, 则须在数据前加负号, 再记入表 1-2-1 中。



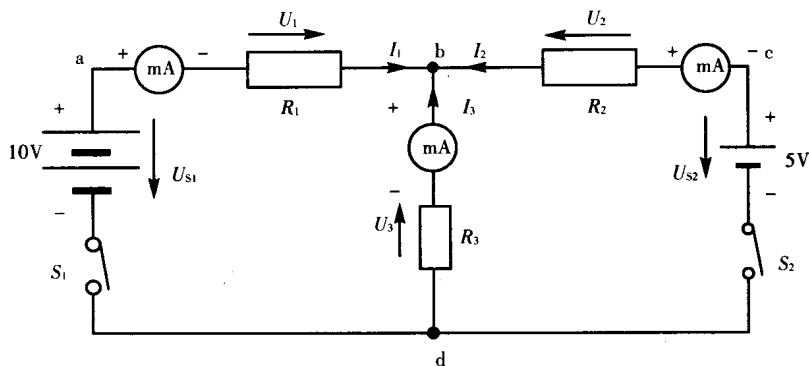


图 1-2-1

表 1-2-1 单位:毫安 (mA)

| 各支路电流测量值 |       |       | 验证基尔霍夫电流定律 |
|----------|-------|-------|------------|
| $I_1$    | $I_2$ | $I_3$ | $\Sigma I$ |
|          |       |       |            |

(4)测电压  $U_1, U_2, U_3$ 。 $U_1, U_2, U_3$  的参考方向如图 1-2-1 所示,测量时应根据电流的实际方向来判断电阻两端电位高低情况(电流实际方向上电位是降低的)。万用表红表笔接高电位端,黑表笔接低电位端,指针正程偏转。将读数记入表 1-2-2 中。

**注意:**如果实际电压方向(也即实际电流方向)与电压参考方向相反,须在读数前加负号。

表 1-2-2 单位:伏特 (V)

| 各电阻上的电压降 |       |       | 验证基尔霍夫电压定律 $\Sigma U = 0$ |     |      |
|----------|-------|-------|---------------------------|-----|------|
| $U_1$    | $U_2$ | $U_3$ | 回路 abd                    | bcd | abcd |
|          |       |       |                           |     |      |

### 【思考与练习】

(1)用基尔霍夫定律的支路电流法求解图 1-2-1 电路中  $I_1, I_2, I_3$  的值,与表 1-2-1 中的数据进行比较,并判断电流的实际方向。

(2)对表 1-2-1,表 1-2-2 中测量得到的数据进行计算,以验证基尔霍夫电流定律( $\Sigma I = 0$ )、电压定律( $\Sigma U = 0$ )。

## 实验 3 叠加定理、戴维南定理的验证

### 【实验目的】

- 掌握验证叠加定理、戴维南定理的方法。
- 加深对线性电路基本定理的理解。



## 【实验原理】

### 1. 叠加定理

线性电路的叠加性质指出:当多个电源同时作用于一个电路时,各支路的电流等于各电源单独作用在该支路时所产生的电流的代数和。

在计算或实验中,当考虑一个电动势的作用时,其他电动势按零值处理,可以用导线短接(即去掉电源)。

### 2. 戴维南定理

对复杂电路进行分析计算时,往往不要求解所有支路的电流,而只需求某一条支路的电流。如用基尔霍夫定律求解则较繁琐,此时,可以把待求支路分离出来,将余下的电路看成一个有源二端网络,再用一个理想电压源  $U_s$  和一个内电阻  $R_s$  并联来等效有源二端网络。 $U_s$  等于待求支路断开时端口的开路电压, $R_s$  等于从端口向无源网络看进去的电阻。将有源网络转变成无源网络,只要将电动势去掉,用导线短接就可以了。

## 【实验设备与器材】

1. 双路直流稳压电源一台
2. 500 型万用表一个、50mA 电流表三个
3. 电阻  $100\Omega$  两个,  $200\Omega$ ,  $300\Omega$  各一个,电位器  $470\Omega$  一个

## 【实验内容与步骤】

### 1. 验证叠加定理

(1)按图 1-3-1 连接电路,其中  $R_1 = 100\Omega$ ,  $R_2 = 200\Omega$ ,  $R_3 = 300\Omega$ 。按图中极性接电流表,不易损坏表头,因为实际电流方向已计算分析过。

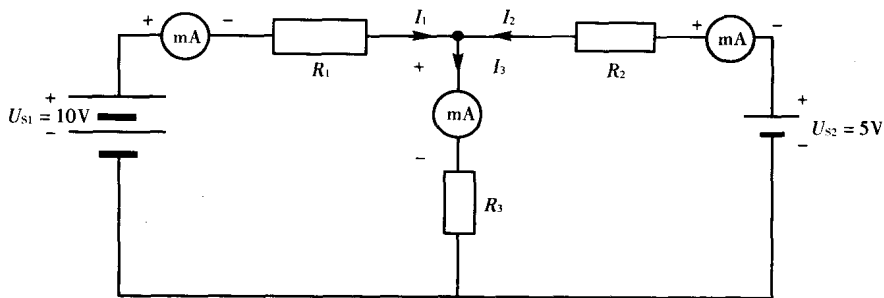


图 1-3-1

(2)将两电动势共同作用下各毫安表的读数记录在表 1-3-1 中。如果不用毫安表,用万用表直流档分别测量也可。

表 1-3-1 两电动势共同作用数据

| $I_1$ (mA) | $I_2$ (mA) | $I_3$ (mA) |
|------------|------------|------------|
|            |            |            |



**注意:** 电流实际方向是从表的正极或红表笔流进, 如果图中电流参考方向与实际电流方向相反, 读数前加负号“-”。此问题适用于下面两步。

(3) 电源  $U_{S1}$  单独作用时, 表的极性不变, 只要将  $U_{S2}$  去掉, 用导线连接即可, 把读数记入表 1-3-2 中。

表 1-3-2  $U_{S1}$  单独作用数据

| $I'_1$ (mA) | $I'_2$ (mA) | $I'_3$ (mA) |
|-------------|-------------|-------------|
|             |             |             |

$I'_1, I'_2, I'_3$  的参考方向与  $I_1, I_2, I_3$  相同。

(4) 电动势  $U_{S2}$  单独作用时, 先要把电路中右上方和左上方的两个毫安表的接线极性对调一下, 因为此时的实际电流方向有变化。此时电路如图 1-3-2 所示, 把读数记入表 1-3-3 中。

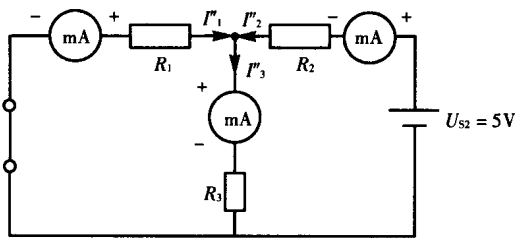


图 1-3-2

表 1-3-3  $U_{S2}$  单独作用

| $I'_1$ (mA) | $I'_2$ (mA) | $I'_3$ (mA) |
|-------------|-------------|-------------|
|             |             |             |

(5) 将表 1-3-2 与表 1-3-3 的数据相加, 与表 1-3-1 的数据进行比较, 验证叠加定律。

## 2. 验证戴维南定理

(1) 按图 1-3-3 连接电路, 闭合开关, 测出电流  $I$  和  $U_{R_L}$ , 记入表 1-3-4 中。

(2) 断开  $S$ , 用万用表测开路电压  $U_o$ 。

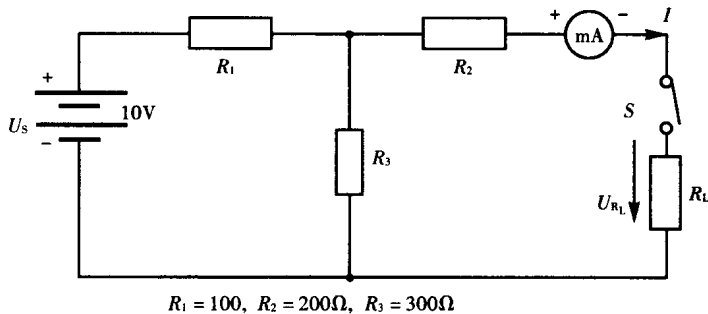


图 1-3-3



(3) 去掉电动势  $U_S$  及  $R_L$ , 用万用表测出无源网络等效电阻  $R_S$ 。

(4) 连接一个电压源, 电动势值调为  $U_o$ , 电位器阻值等于  $R_S$ , 再接上  $R_L$ 、毫安表, 如图 1-3-4 所示, 测出此时的  $I'$  和  $U'_{R_L}$ , 并与  $I$  和  $U_{R_L}$  进行比较, 进而验证戴维南定理。

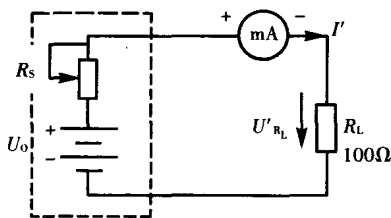


图 1-3-4

表 1-3-4

| $I$ | $U_{R_L}$ | $U_o$ | $R_S$ | $I'$ | $U'_{R_L}$ |
|-----|-----------|-------|-------|------|------------|
|     |           |       |       |      |            |

### 【思考与练习】

(1) 对表 1-3-4 中  $I$ ,  $U_{R_L}$  与  $I'$ ,  $U'_{R_L}$  进行比较, 以验证戴维南定理的正确性。

(2) 用计算方法求解, 并与相应的实验数据进行比较, 以加深对叠加定理和戴维南定理的理解。

## 实验 4 日光灯电路及功率因数的提高

### 【实验目的】

- 理解提高功率因数的意义。
- 了解提高功率因数的方法。
- 掌握日光灯工作原理及接法。

### 【实验原理】

#### 1. 提高功率因数的意义

社区或工厂都需要使用大量的交流电动机。单相电动机适用于家电, 三相电动机则为工厂提供动力, 另外还有变压器、日光灯等, 它们都属于感性负载, 因此, 总电压与总电流间的相位差  $\varphi$  较大(电压超前电流), 功率因数  $\cos\varphi$  较小, 有功功率  $P (= IU\cos\varphi)$  也较小, 电源的利用率较低。由于功率因数小, 总电流有效值  $I (= \frac{P}{U\cos\varphi})$  较大, 则在传输线上的损耗也较大( $P$ ,  $U$  一定时)。因此, 提高功率因数的意义有: (1) 充分利用发电设备的容量; (2) 节约能源。

#### 2. 提高功率因数的方法

在感性负载的两端并联一个电容器, 能提高功率因数。



从物理意义上分析:电感线圈用以产生磁场,并不消耗大量电能,因此,只要有感性负载(如电动机)就有无功功率。并联一个电容后,感性负载所需要的无功功率有一部分就来自电容,而不全部取自电源,电源视在功率( $UI$ )中无功功率成分减少了,电源的利用率也就提高了。

用数学方法分析:并联一个容量适当的电容器,总电流滞后电压的相角  $\varphi$  减小了,功率因数  $\cos\varphi$  增大,有功功率  $P(=UI\cos\varphi)$  即使不变,从电源取用的电流  $I(=\frac{P}{U\cos\varphi})$  也可以降低,从而达到降低传输线损耗的目的。相量分析过程如图 1-4-1、图 1-4-2 所示。

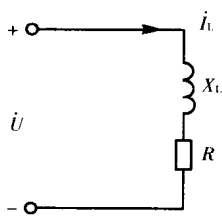


图 1-4-1 感应负载相量图

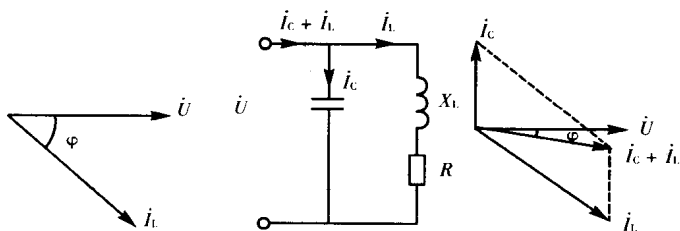


图 1-4-2 并联电容的相量图

如果适当添加负载,有功功率  $P$  增大,电源的视在功率( $UI = \frac{P}{\cos\varphi}$ )由于功率因数提高而并没有增大,从而也没有超过电源容量。

### 3. 日光灯工作原理

日光灯线路如图 1-4-3 所示,开关  $S$  刚闭合时,电源电压全部加在启辉器两端,日光灯管尚未点亮,在电路中呈开路状。此时,启辉器两电极间产生辉光放电,使双金属片受热膨胀,与静触点接触,电流经镇流器、灯丝、启辉器形成通路。灯丝预热片刻之后,启辉器因无辉光而冷却,触点断开,电流突然被切断,由铁芯和电感线圈构成的镇流器两端产生较大的自感电动势(可达几百伏之上),与电源电压叠加,共同作用在日光灯管两端,灯丝发射大量电子使灯管内的水银气体电离放电,产生的紫外线激发涂在灯管内壁上的荧光物质,发出近似阳光的光线。

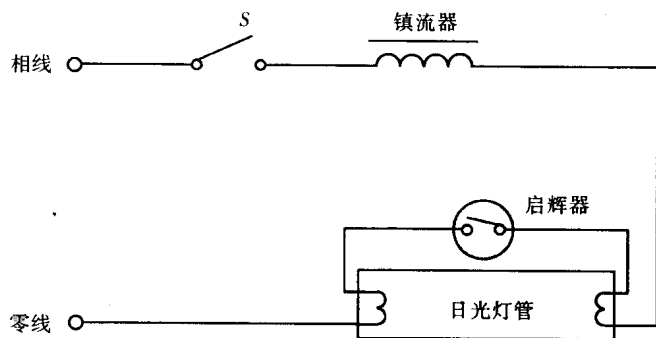


图 1-4-3 日光灯线路

由于镇流器感抗较大,故整个电路的功率因数较低,可以并联合适的电容器来提高功率因数。



## 【实验设备与器材】

1. 万用表一块、交流电流表 3 个
2. 日光灯管、镇流器、启辉器各 1 个
3. 日光灯管座 1 对、启辉器座 1 个
4.  $2\mu\text{F}$  电容器一个

## 【实验内容与步骤】

(1) 连接日光灯线路如图 1-4-4 所示。

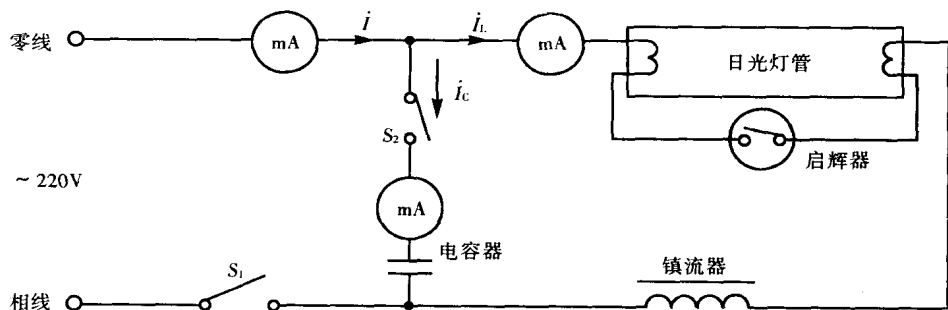


图 1-4-4

(2) 接通 220V 交流电, 闭合开关  $S_1$ , 日光灯亮, 用万用表交流档测镇流器两端电压  $U_L$ , 灯管两端电压  $U_R$ , 并读出交流电流表数据 ( $I$  的值), 填入表 1-4-1 中。

表 1-4-1 未并联电容的数据

| $I(\text{mA})$ | $U_L(\text{V})$ | $U_R(\text{V})$ |
|----------------|-----------------|-----------------|
|                |                 |                 |

(3) 提高功率因数。闭合开关  $S_2$ , 使电容  $C(2\mu\text{F})$  并联在日光灯线路两端, 接通电源使日光灯重新点亮, 测量  $I, I_L, I_C, U_L, U_R$ , 并记入表 1-4-2 中。

表 1-4-2 并联电容后的数据

| $I(\text{mA})$ | $I_L(\text{mA})$ | $I_C(\text{mA})$ | $U_L(\text{mA})$ | $U_R(\text{mA})$ |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                |                  |                  |                  |                  |

## 【思考与练习】

(1) 日光灯电路中启辉器的作用是什么? 日常生活中日光灯不亮, 首先应该检查什么器件?

(2) 计算电容器并联前后日光灯电路的功率因数, 并进行比较, 看是否达到了提高功率因数的目的。提示: 计算公式为  $\cos\varphi = \frac{P}{UI}$ ,  $P$  为日光灯瓦数,  $U$  为 220V (交流电的有效值),  $I$  为测量数据。

