

高等学校教材

电工学实验

■ 贾贵玺 张 军 主编

33



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

013045029

高等学校教材

TM1-33

44

电工学实验

Diangongxue Shiyan

■ 贾贵玺 张 军 主编



北航

C1651593



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

TM 1-33

44

内容提要

本书是以教育部高等学校电子电气基础课程教学指导分委员会制定的“电工学”教学基本要求确定的实验内容编写的。本书内容通俗易懂,以满足电气工程需要为出发点,有针对性地设计电工技术、电子技术的各种实验,第一部分为使用常规仪器、仪表进行的各种实验,共18个,其中包括电工基础知识和定理的验证性实验、继电接触器和可编程控制器等工程实验、模拟电子技术实验、数字电子技术实验;第二部分为使用EWB计算机辅助分析软件平台设计的实验,共6个。本书实验内容丰富,可供使用者选做。本书对培养学生的动手实践能力,强化基本技能训练,加深理解课堂知识具有重要意义。

图书在版编目(CIP)数据

电工学实验/贾贵玺,张军主编. —北京:高等教育出版社, 2013.5

ISBN 978-7-04-037262-5

I. ①电… II. ①贾…②张… III. ①电工实验—高等学校—教材 IV. ①TM-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第075423号

策划编辑 金春英	责任编辑 许海平	封面设计 于文燕	版式设计 王莹
插图绘制 尹莉	责任校对 刘娟娟	责任印制 张福涛	

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京市白帆印务有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 5.75
字 数 130千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2013年5月第1版
印 次 2013年5月第1次印刷
定 价 10.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 37262-00

前 言

电工学实验是电工学课程的重要组成部分,有针对性地开设电工学实验,对培养学生的动手实践能力,强化基本技能训练,加深理解课堂知识具有重要意义。

本教材是以教育部高等学校电子电气基础课程教学指导分委员会制定的“电工学”教学基本要求确定的实验内容编写的,涉及电工技术、电子技术和电气控制技术各个环节,使用者可以根据需要选做。

本教材力求做到如下几点:

1. 与教学紧密结合。结合学生课堂上学过的知识,引导学生完成每个实验。
2. 覆盖面宽。适合各种层次、不同专业学习电工学课程的学生选用。
3. 着眼于对学生创新能力的培养。内容丰富,既有基础实践能力培养的基本实验内容,又有反映现代电工、电子技术的新成果、新知识的实验内容。

本教材由贾贵玺、张军任主编,共同完成本教材的编写工作,全书由贾贵玺统稿。

本书由天津大学刘艳莉研究员主审,刘艳莉老师对书稿进行了十分仔细的审阅,提出了许多中肯的修改意见。在此,我们表示由衷的感谢。

编者

2012年12月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010) 58581897 58582371 58581879

反盗版举报传真 (010) 82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号 高等教育出版社法务部

邮政编码 100120

目 录

第一部分 电工学基本仪器、仪表的使用及测量实验

实验一 基尔霍夫定律·····	1	实验十一 三相异步电动机继电器接触器的	
实验二 叠加定理·····	2	时间控制·····	21
实验三 戴维宁定理·····	4	实验十二 可编程控制器的应用·····	22
实验四 RLC 串联谐振电路的研究·····	6	实验十三 单级放大器·····	37
实验五 瞬态电路波形的观测·····	8	实验十四 集成运算放大器的基本运算	
实验六 常用交流电工仪表的使用·····	9	电路·····	40
实验七 荧光灯电路和双开关电路·····	12	实验十五 门电路·····	44
实验八 功率因数的提高·····	14	实验十六 组合逻辑电路·····	47
实验九 三相电路·····	16	实验十七 555 集成定时器·····	49
实验十 三相异步电动机继电器接触器的基本		实验十八 集成计数器的应用·····	51
控制·····	18		

第二部分 EWB 计算机辅助分析实验

实验十九 电阻电路及基本电路理论·····	55	实验二十二 模拟运算电路·····	61
实验二十 电路的瞬态过程·····	56	实验二十三 组合逻辑电路分析·····	64
实验二十一 二极管应用·····	59	实验二十四 时序逻辑电路分析·····	66

附录一 常用电子仪器使用简介·····	67
附录二 EWB 使用简介·····	77
附录三 如何在 EWB 中编写电子文档式实验报告·····	86

第一部分

电工学基本仪器、仪表的使用及测量实验

实验一 基尔霍夫定律

一、实验目的

- (1) 验证基尔霍夫定律,加深对基尔霍夫定律的认识。
- (2) 熟悉直流电流表、电压表及稳压电源的使用。
- (3) 了解仪表的误差对测量结果的影响。

二、实验原理

(1) 基尔霍夫电流定律:对于任一电路中的任一结点,在任一时刻,流出(或流进)该结点的所有支路电流的代数和为零($\sum I=0$)。

(2) 基尔霍夫电压定律:对于任一电路中的任一回路,在任一时刻,沿该回路的所有支路电压的代数和为零($\sum U=0$)。

三、实验设备

- (1) 电工基础实验箱 RA-2 1台
- (2) 数字万用表 DT9973 1台

四、实验内容与步骤

(1) 实验前先设定三条支路电流 I_1 、 I_2 、 I_3 的参考方向,如图 1-1 中所示。

(2) 选用 RA-2 实验箱上基础电路实验部分。电路参数为 $R_1=1\text{ k}\Omega$ 、 $R_2=1.5\text{ k}\Omega$ 、 $R_3=2\text{ k}\Omega$ 、 $U_{S1}=U_{S2}=5\text{ V}$ 。

(3) 用数字万用表测量 R_1 、 R_2 、 R_3 的实际电阻值,并记录在表 1-1 中。

(4) U_{S1} 、 U_{S2} 用实验箱上的直流稳压电源 A、B 供给,分别调整为 5 V。

(5) 连接电路,用数字万用表测量 U_{R1} 、 U_{R2} 、 U_{R3} ,记入表 1-2 中。根据 R_1 、 R_2 、 R_3 实际阻值,计算出 I_1 、 I_2 、 I_3 ,作为测量值数据填入表 1-3 中。

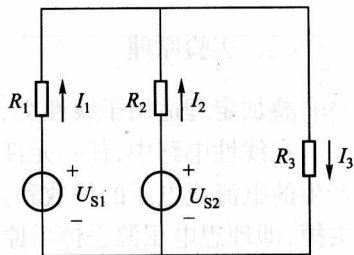


图 1-1 基尔霍夫定律实验图

表 1-1

电阻值	$R_1/\text{k}\Omega$	$R_2/\text{k}\Omega$	$R_3/\text{k}\Omega$
测量值			

表 1-3

电流量	I_1/mA	I_2/mA	I_3/mA
计算值			

表 1-2

电压值	U_{R1}/V	U_{R2}/V	U_{R3}/V
计算值			
测量值			
相对误差			

五、预习要求

- (1) 复习有关直流电路中元件的伏安特性内容。
- (2) 复习直流电路中电压、电流和电阻的伏安关系。
- (3) 复习基尔霍夫电流定律、电压定律的内容。

六、实验报告要求

- (1) 选定实验电路中的任一个结点,将测量数据代入基尔霍夫电流定律公式加以验证。
- (2) 选定实验电路中的任一闭合电路,将测量数据代入基尔霍夫电压定律公式加以验证。
- (3) 将计算值与测量值比较,进行误差分析。

注:数字万用表直流电压挡内阻 $\geq 1\text{ M}\Omega$,测量准确度 $\pm(0.05\%+5)$;电阻测量准确度 $200\ \Omega$ 挡 $\pm(0.2\%+5)$, $20\text{ M}\Omega$ 挡 $\pm(0.5\%+5)$,其余挡 $\pm(0.2\%+1)$ 。直流电流毫安挡内阻约 $10\ \Omega$,测量准确度 $\pm(0.8\%+2)$,供误差分析时参考。

实验二 叠 加 定 理

一、实验目的

- (1) 验证叠加定理,并进行误差分析。
- (2) 正确使用直流稳压电源和万用表。

二、实验原理

叠加定理适用于线性交、直流电路,本实验选用直流电路来验证,叠加定理简述如下:
在线性电路中,任一元件的电流或电压,等于电路中各个独立源分别单独作用时在该元件上产生的电流或电压的代数和。所谓一个电源单独作用是指除了该电源外其他所有电源的作用都去掉,即理想电压源去掉后原处短路;理想电流源去掉后原处开路,并保留信号源的内阻,其他处电路结构不变。

三、实验设备

- (1) 电工基础实验箱 RA-2 1台

(2) 数字万用表 DT9973 1 台

四、实验内容与步骤

电路如图 2-1 所示, $R_1=1\text{ k}\Omega$, $R_2=2\text{ k}\Omega$, $R_3=1.5\text{ k}\Omega$, 直流电源 $U_{S1}=5\text{ V}$ 、 $U_{S2}=10\text{ V}$ 。 R_3 支路的电流 I_3 应等于图 2-2 中的 U_{S1} 单独作用时的电流 I'_3 和图 2-3 中的 U_{S2} 单独作用时的电流 I''_3 之和。

用数字万用表分别测量 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值, 并将 U_{S1} 调到 5 V , U_{S2} 调到 10 V (用数字万用表电压挡监测)。

按图 2-1 连接电路, 用数字万用表测量 U_{R1} 、 U_{R2} 、 U_{R3} , 并计算得出 I_3 , 填入表 2-1 中。

按图 2-2 连接电路, U_{S1} 单独作用时测量 U_{R1} 、 U_{R2} 、 U_{R3} , 并计算得出 I_3 , 填入表 2-1 中。

按图 2-3 连接电路, U_{S2} 单独作用时测量 U_{R1} 、 U_{R2} 、 U_{R3} , 并计算得出 I_3 , 填入表 2-1 中。

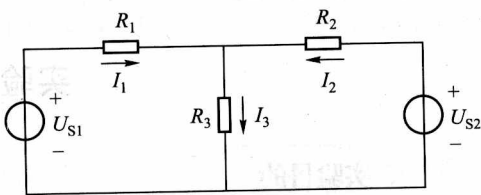


图 2-1 叠加定理实验图

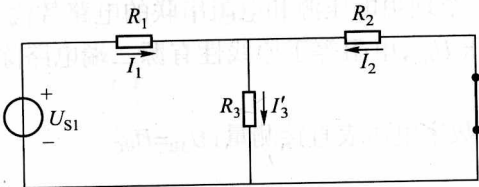


图 2-2 叠加定理验证图(a)

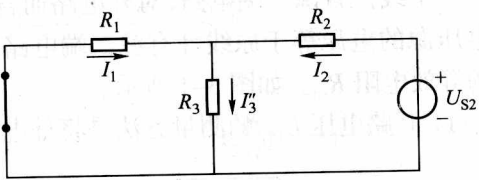


图 2-3 叠加定理验证图(b)

表 2-1

	实验值			计算值			
	U_{R1}/V	U_{R2}/V	U_{R3}/V	I_3/mA	U_{R1}/V	U_{R2}/V	U_{R3}/V
U_{S1} 、 U_{S2} 同时作用							
U_{S1} 单独作用							
U_{S2} 单独作用							

注意事项:

- (1) 当一个电源单独作用时, 将另一个电源从电路中取走 (断开) 后, 在留出的空位置上用导线连接起来, 千万注意不允许将另一个电源短路。
- (2) 稳压电源的内阻非常小, 可以认为内阻为零。

五、预习要求

- (1) 复习叠加定理的有关知识。
- (2) 复习有关系统误差的计算方法。

六、实验报告要求

- (1) 用实验数据验证支路电流 I_3 是否符合叠加定理,并对实验数据进行误差分析。
- (2) 根据电流 I_3 ,分别计算三种情况下 R_3 所消耗的功率是多少?能否直接用叠加定理计算?试用具体数值说明之。

实验三 戴维宁定理

一、实验目的

- (1) 验证戴维宁定理。
- (2) 测定线性有源二端电路的外特性。

二、实验原理

一个线性有源二端电路,对外电路而言,可以用一个理想电压源和电阻串联的电路替代,理想电压源的电压等于原线性有源二端电路的开路电压 U_{OC} ,电阻等于原线性有源二端电路除源后的等效电阻 R_{eq} 。如图 3-1 所示。

- (1) 开路电压 U_{OC} 的测量方法是将外电路断开,用数字电压表直接测量, $U_{AB}=U_{OC}$ 。

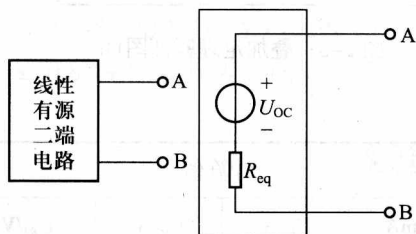


图 3-1 戴维宁定理实验图

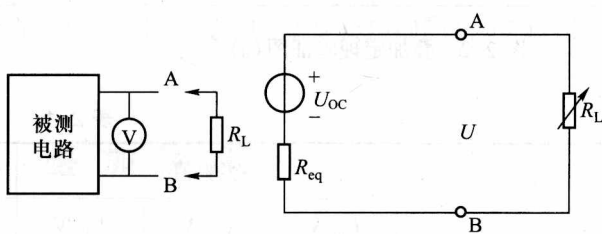


图 3-2 戴维宁定理测量电路图

- (2) 等效电阻 R_{eq} 的测量电路如图 3-2 所示,第一次测量 A、B 端的开路电压 U_{OC} ,第二次在 A、B 端接入已知 R_L (负载电阻),测量 A、B 两端的负载电压 $U = \frac{R_L}{R_L + R_{eq}} U_{OC}$,则 A、B 两端的等效电阻 $R_{eq} = \left(\frac{U_{OC}}{U} - 1 \right) R_L$ 。

三、实验设备

- (1) 电工基础实验箱 RA-2 1 台
- (2) 数字万用表 DT9973 1 台

四、实验内容与步骤

- (1) 按图 3-3 所示连接电路。

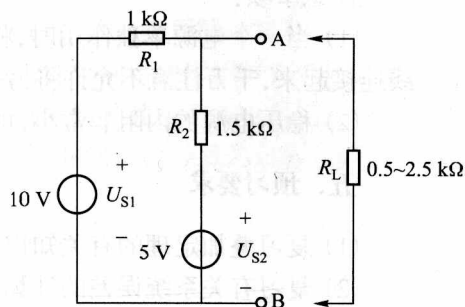


图 3-3 外特性实验图

- (2) 测 A、B 两点间的开路电压 U_{OC} 。
- (3) 连接负载电阻 R_L 。从基础电路实验板上选取 $1\text{ k}\Omega$ 的电阻作为负载电阻 R_L ，然后将负载电阻接到 A、B 两点，测量 R_L 上的电压 U 。
- (4) 计算等效电阻 R_{eq} 。
- (5) 从实验板上选取 $500\text{ }\Omega$ 、 $1\text{ k}\Omega$ 、 $1.5\text{ k}\Omega$ 电阻，适当串联组成 $R_L=500\text{ }\Omega$ 、 $1\text{ k}\Omega$ 、 $1.5\text{ k}\Omega$ 、 $2\text{ k}\Omega$ 、 $2.5\text{ k}\Omega$ 几种负载，分别测量负载端电压，计算相应的负载电流，填入表 3-1 中，并画出电路的 U - I 特性。 U - I 特性示意图如图 3-4 所示。

表 3-1

R_L	0	500 Ω	1 k Ω	1.5 k Ω	2 k Ω	2.5 k Ω	∞ (开路)
U (测量值)	0						
I_L (计算值)							0

- (6) 由上述数据，构造一个与其等效的等效电源，如图 3-5 所示，以同样的方法测定其外特性。记录测试数据填入表 3-2 中。

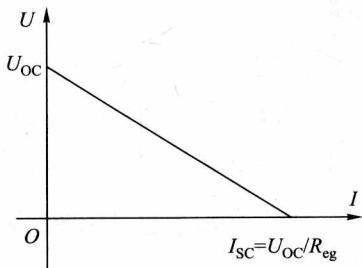


图 3-4 外特性示意图

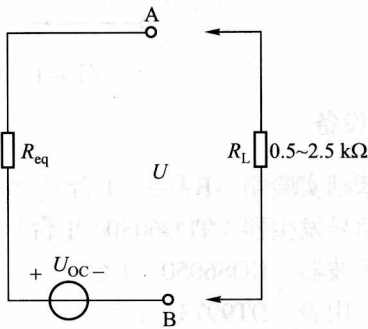


图 3-5 戴维宁等效电路

表 3-2

R_L	0	500 Ω	1 k Ω	1.5 k Ω	2 k Ω	2.5 k Ω	∞
U (测量值)	0						
I_L (计算值)							

五、预习要求

- (1) 复习有关戴维宁定理的有关知识。
- (2) 将如图 3-3 所示的电路化简成戴维宁等效电路，计算开路电压 U_{OC} 和等效电阻 R_{eq} 及短路电流 I_{SC} 之值 ($R_L=0$)。

六、实验报告要求

- (1) 整理实验得到的数据，并根据实验数据在坐标纸上画出相应电路的 U - I 特性曲线。
- (2) 由前后所测两组数据验证等效与否，并分析误差产生的原因。

- (5) 用数字万用表交流电压挡分别测量电路谐振时, R 、 L 、 C 上的电压值, 并记录在表 4-1 中。
- (6) 改变信号频率(在 f_0 附近适当多取一些频率点), 用万用表分别测量不同频率下的电压值, 并记录在表 4-1 中。计算相应的 I 和 I/I_0 。
- (7) 将电阻改为 $10\ \Omega$, 其他不变。按上述步骤再测量一次。将数据记录在表 4-2 中。

表 4-2 ($R=10\ \Omega$)

f/Hz							$f_0=$						
U_R/mV													
I/mA							$I_0=$						
I/I_0													
U_L/mV													
U_C/mV													

- (8) 自拟实验表格记录 U_C 、 U_L 随频率变化的曲线并测出最大值及相应的频率。

五、实验要求

- (1) 根据 L 、 C 参数, 按 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 计算出 f_0 。
- (2) 根据测量和计算数据, 在坐标轴上绘出电路 $R=100\ \Omega$ 、 $R=10\ \Omega$ 的谐振曲线 ($f-I/I_0$)。
- (3) 根据测量的数据, 验算 C 、 L 、 R 的电压之和是否等于信号源供给的电压。为什么?

六、预习要求与思考题

- (1) 复习 RLC 串联谐振电路的有关知识。
- (2) 复习信号发生器、示波器的使用方法。
- (3) 用哪些实验方法可以判断电路处于谐振状态?
- (4) 实验中, 当 R 、 L 、 C 串联电路发生谐振时, 是否有 $U_C=U_L$ 及 $U_R=U_s$ 的关系? 若关系不成立, 试分析其原因。

七、实验报告要求

- (1) 根据实验数据在坐标纸上绘出 $R=10\ \Omega$ 、 $R=100\ \Omega$ 时的两条幅频特性曲线 $A(\omega) = \left| \frac{\dot{U}_R}{\dot{U}_s} \right|$, 并作扼要分析(选做)。
- (2) 绘出 U_C 、 U_L 随频率变化的曲线。
- (3) 通过实验总结 RLC 串联谐振电路的主要特点。
- (4) 回答思考题。

实验五 瞬态电路波形的观测

一、实验目的

- (1) 学习使用示波器测定波形周期的方法。
- (2) 测定 RC 串联电路矩形波响应的时间常数。
- (3) 观测 RLC 串联电路的矩形波响应。

二、实验说明

(1) 使用示波器测定波形时间:根据电子示波器 Y 输入工作方式波形显示的原理,当电子示波器的扫描频率(周期)是被测信号频率(周期)的整倍数时,在屏幕上可以显示出被测信号的波形。例如 GOS6050 型低频双踪示波器的“扫描选择”转换开关旋至 $0.5\ \mu\text{s}/\text{div}\sim 1\ \text{s}/\text{div}$ 的扫描周期数值时,其意义是屏幕标尺的横轴上每一厘米(一大格)所代表的时间数。在选定某个周期数值后,将“扫描微调”旋钮向右调至到头时,上述每厘米所代表的时间是准确的,用此标尺可以方便地测定出被测信号的周期以及显示波形中任意两点间的时间间隔。

(2) 矩形波响应和时间常数的测定:将 RC 串联电路接通矩形波信号源,充放电过程中电容电压的变化规律分别为

$$u_C = U_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}), \quad u_C = U_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

为便于观察其变化规律,采用矩形波信号作激励源,这样的激励信号即可看成直流电源又起到开关作用。因此用 RC 串联电路的矩形波响应可以很好地观测到瞬态过程中的电压和电流的波形。图 5-1 为电容电压 u_C 的波形图。按图 5-2(a) 所示电路接线,在 RC 串联电路中,当瞬态过程经过 $t=\tau$ 时间时,自由分量将衰减到原值的 36.8%。从 $u_C(t)$ 的变化曲线上,可以测得时间常数 τ 。

(3) RLC 串联电路在不同参数时,发生的瞬态过程有如下特点:

- ① 当 $R > 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ 时,为非振荡过程。

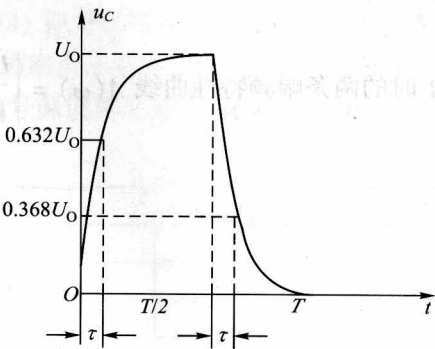


图 5-1 电容电压波形图

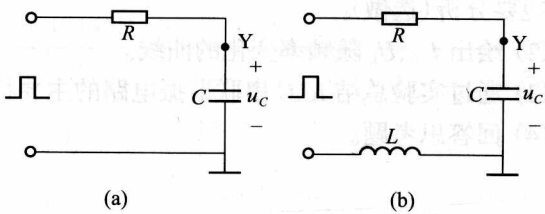


图 5-2 瞬态电路波形观测试验图

② 当 $R = 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ 时, 电路处于临界状态。

③ 当 $R < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ 时, 为衰减振荡过程。

将图 5-2(b) 所示 RLC 串联电路加以矩形波激励信号, 用 $2.2\text{ k}\Omega$ 可变电阻器改变电路参数 R , 可从示波器上观测到上述三种情况下的波形。

三、实验设备

- (1) 电工基础实验箱 RA-2 1 台
- (2) 函数信号发生器 TFG6030 1 台
- (3) 双踪示波器 GOS6050 1 台
- (4) 数字万用表 DT9973 1 台

四、实验内容

- (1) 用示波器屏幕标尺的横坐标分度数测量 100 Hz 矩形波信号的周期。
- (2) 用示波器观测 RC 串联电路的矩形波响应并用标尺分度测定时间常数 τ , 其中 $R=1\text{ k}\Omega$, $C=2\text{ }\mu\text{F}$ 。
- (3) 观察 RL 串联电路的矩形波响应。记录 u_R (即 i 波形) 波形, 其中 $R=1\text{ k}\Omega$, $L=200\text{ mH}$ 。
- (4) 观测不同参数下 RLC 串联电路的矩形波响应的三种工作状态并记录, 其中 $C=0.5\text{ }\mu\text{F}$, $L=100\text{ mH}$, $R=100\text{ }\Omega$ 、 $450\text{ }\Omega$ 、 $1\text{ k}\Omega$, 输入 100 Hz 、 5 V 的矩形波信号。

五、注意事项

- (1) 接线时注意不要将信号发生器的输出短路。
- (2) 整个实验过程中, 矩形波信号的频率不要改变, 输出电压不要过高。

六、预习要求

- (1) 复习有关瞬态过程方面的知识。
- (2) 实验前需选好各步骤的电路参数, 并预先估计实验结果。

七、实验报告要求

在坐标纸上画出实验中所观测到的波形, 记录波形时至少要有有一个完整的周期, 并标明每个波形的振幅和周期以及所代表的是哪一个元件上的电压波形。

实验六 常用交流电工仪表的使用

一、实验目的

- (1) 学习使用常用的交流电工仪表和自耦调压器。

(2) 学习交流电路中的电压、电流、功率等参数的测量方法。

二、实验说明

(1) 测量工频交流电路中的电压和电流,除了使用的仪表不同外,其测量的方法和直流电路中的电压、电流的测量方法是基本相同的。注意交流电压、电流仪表测得的数值是有效值,并且交流电压、电流仪表的测量端没有极性问题。

(2) 本次实验在交流电路中的被测对象为电阻元件、电感元件、电容元件和电阻元件串联电路。

(3) 交流低功率因数功率表用来测量交流电路中的有功功率。它具有电压和电流两组线圈,使用时,应将电流线圈通过电流接线柱与电路串联,而将电压线圈通过电压接线柱与电路并联,其电压、电流线圈的一个公共接线柱标有符号“*”,接线时应将电压线圈和电流线圈的公共端连接在一起。其接线如图 6-1 所示。

(4) 为了获得不同大小的交流电压,本次实验中使用单相自耦调压器。它可以将 220 V 的工频交流电压转换成 0~250 V 连续可调的工频交流电压,其接线的方法是一次侧 A-X 为自耦调压器的电源输入端,应接在 220 V 工频电源上,二次侧 a-x 为自耦调压器的输出端,通过调节手轮,可使电压在 0~250 V 之间变化,而手轮转盘上的刻度指示,只是一个供参考的数值。准确的电压数值还要用电压表在输出端直接测量。自耦调压器在电路图上的表示方法如图 6-2 所示。

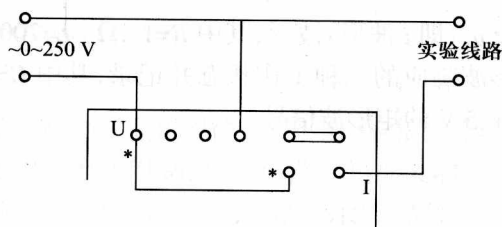


图 6-1 交流低功率因数功率表使用电路图

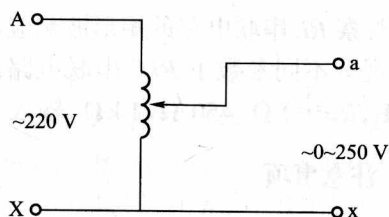


图 6-2 自耦调压器表示方法

三、实验设备

- (1) 交流电压表 L15-V 1 台
- (2) 交流电流表 T15-A 1 台
- (3) 交流低功率因数功率表 D34-W(或 D56-W-2) 1 台
- (4) 电容箱(其电容值分别是 0~19 μF 或 0~15.47 μF) 1 个
- (5) 交流电感线圈(利用实验台上的荧光灯镇流器) 1 个
- (6) 自耦调压器 1 台

四、实验内容

(一) 测量电阻参数

用实验台上 40 W 白炽灯作为电阻。调整自耦调压器使白炽灯两端电压 $U_R=220\text{ V}$,测量并记录电流 I 、有功功率 P ,再由电压、电流和功率分别计算电阻值。然后将电压降到 110 V 再测量并记录另外一组数据。验证白炽灯为非线性电阻。

实验电路图和实验表格如图 6-3 所示。

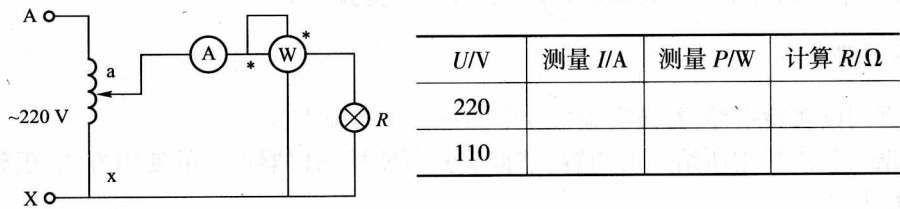


图 6-3 电阻参数测量电路图及表格

(二) 测量电感线圈(镇流器)的参数

调整自耦调压器使被测量的电感线圈的两端电压 $U=220\text{ V}$, 测量并记录电流 I 、有功功率 P 的数值, 通过计算得出电感线圈的等效电阻 r 和等效电感 L 。

实验电路图与实验数据表格如图 6-4 所示。

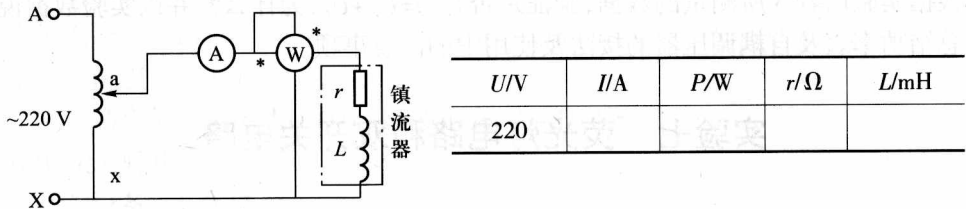


图 6-4 电感参数测量电路图及表格

(三) 测量电阻、电容串联电路的参数

取一只 40 W 白炽灯作为电阻 R , 一个容量为 $2\text{ }\mu\text{F}$ 的电容 C , 将 R 、 C 串联连接, 构成为一个容性负载, 调整自耦调压器使总电压 $U=220\text{ V}$, 然后测量并记录电流 I , 分电压 U_C 、 U_R 及功率 P 。

实验电路图与实验数据表格如图 6-5 所示。

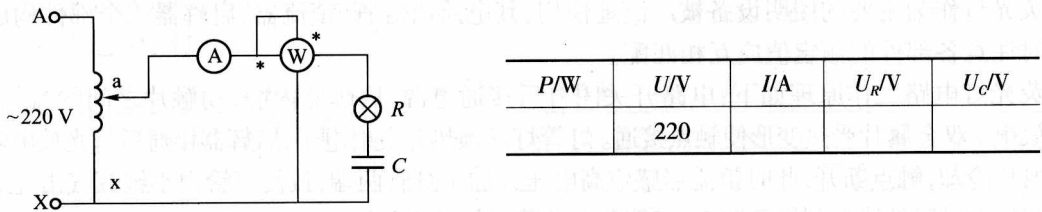


图 6-5 电阻、电容串联电路参数测量电路图及表格

五、注意事项

(1) 本次实验是直接使用工频交流 220 V 电源, 为了确保人身和设备的安全, 连接和拆改实验电路时必须先切断电源。

(2) 在使用自耦调压器时, 请勿把一次侧和二次侧接反, 否则会出重大事故。每完成一个实验以后, 一定要先将自耦调压器调回到零位, 再切断电源; 等下一个实验时, 再将自耦调压器调到