A hand is shown at the bottom left, holding a book. The book's cover features a vibrant, multi-colored mosaic pattern. The background of the entire page is a light, warm yellow.

家用电器暨
电子电器应用与
维修专业

全国商业职业技术教育教学指导委员会推荐教材

电工电子技术 实验指导

■ 主编
张绪学
纪琼英

中国商业出版社

全国商业职业技术教育教学指导委员会推荐教材

电工电子技术实验指导

张绪学 纪琼英 主编

中国商业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电工电子技术实验指导/张绪学, 纪琼英主编. - 北京: 中国商业出版社, 2001.7
家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材
ISBN 7-5044-4262-3

I. 电… II. ①张… ②纪… III. ①电工技术-实验-技术培训-教材②电子技术-实验-技术培训-教材 IV. TM-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 050683 号

责任编辑: 刘树林

中国商业出版社出版发行
(100053 北京广安门内报国寺1号)
新华书店北京发行所经销
北京星月印刷厂印刷
787×1092 毫米 16开 10印张 185千字
2001年7月第1版 2001年7月第1次印刷
定价: 14.50元

* * *

(如有印装质量问题可更换)

推荐说明

家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材，是由内贸系统学校家用电器专业教学研究会（现商业系统应用电子电器教学研究会）组织有关高职院校、重点中专学校的教授、高级讲师及骨干讲师，根据我国最新的职业技能标准和职业技能鉴定规范中相关的初、中级维修工的要求编写的，是家用电器暨电子电器应用与维修专业学生校内校外实习的实训教材。

我会经认真研究，认为本实训系列教材符合国家教委相关教学计划和我国最新职业技能标准、职业技能鉴定规范中相关的初、中级维修工要求，有助于重点培养学生进行实际操作、提高学生的职业技术能力，是职业教学教材改革的一项大胆尝试，是职业教学由原来理论教学为主体转向培养、提高学生综合能力的一项探索，也是职业教学模式改革的一个重要标志。本实训系列教材适用于各高职、中专、技校和职高学校家用电器专业的实训教学，也可用于家用电器初中、中级维修工的培训教材和自学用书，为此，特向各相关学校推荐使用。

全国商业职业教育教学指导委员会

2000年10月

前 言

家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材，是根据我国最新的职业技能标准和职业技能鉴定规范中相关的初、中级维修工的要求编写的，是家用电器暨电子电器应用与维修专业学生校内校外实习的实训教材，也是本专业的核心教材之一。

本实训系列教材包括《焊接实训指导》、《日用电器维修实训指导》、《电冰箱与空调器维修实训指导》、《黑白电视机组装实训指导》、《音响设备维修实训指导》、《彩色电视机维修实训指导》、《录像机维修实训指导》、《VCD、DVD机维修实训指导》、《计算机维修实训指导》、《家用电器专业毕业实习与考核指导》和《电工电子技术实验指导》共11本。

家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材是指导学生进行操作训练、提高学生职业能力的教材，采用学生自学为主，教师指导为辅的方式。本系列教材是职业教学教材改革的一次大胆尝试，是职业教学由原来理论教学为主体转向培养学生综合职业能力的一次探索，也是职业教学模式改革的一个重要标志。每本实训教材均由实践教学内容 and 考核方法两大部分组成。实践教学内容是将相关的初、中级维修工职业技能标准和鉴定规范具体分解为若干个实训单元，每个实训单元中又将职业技能细化为若干个技能训练项目，并都编写了学生可以自己练习的训练指导书，从而把培养学生的职业能力落到实处。考核方法是根据相关的初、中级维修工职业技能鉴定要求、评分比例列出模拟考核的试题和试卷，供学生自我鉴定用。

本实训系列教材适用于中专、技校、职高和高职院校家用电器专业暨电子电器应用与维修专业的实训教学，也是家用电器初、中级维修工的培训教材和自学丛书。

本实训系列教材由江苏省无锡商业职业技术学院副教授胡有为牵头编著。《焊接实训指导》由江苏省无锡商业职业技术学院副教授林钢主编，《日用电器维修实训指导》由广东省商业学校高级讲师李耀荣主编，《电冰箱与空调器维修实训指导》由山东省商业职业技术学院副教授尹选模主编，《黑白电视机组装实训指导》由安徽省安庆商业学校高级讲师周和平主编，《音响设备维修实训指导》由四川省商业学校高级讲师钟光明主编，《彩色电视机维修实训指导》由江苏省无锡商业职业技术学院副教授胡有为主编，《录像机维修实训指导》由广东省商业学校高级讲师李耀荣主编，《VCD、DVD机维修实训指导》由江苏省无锡商业

职业技术学院副教授童建华主编,《计算机维修实训指导》由安徽省安庆商业学校高级讲师巢良存主编,《家用电器专业毕业实习与考核指导》由浙江省工商职业技术学院副教授李雄杰和讲师韩包海主编,《电工电子技术实验指导》由安徽省安庆商业学校讲师张绪学(电工部分)、纪琼英(电子技术部分)主编。

本实训系列教材经安徽省安庆商业学校高级讲师张锋和江苏省无锡商业职业技术学院副教授袁锡明主审,最后由胡有为、张锋、袁锡明总纂定稿。

因为编著实训系列教材是一项探索性的课题,缺乏经验,时间又仓促,不足之处敬请使用单位与读者提出宝贵意见,以便于我们进一步修订完善。

家用电器暨电子电器应用与
维修专业实训系列教材编写组
2001年2月

编写说明

《电工电子技术实验指导》是家用电器专业暨电子电器应用与维修专业实训系列教材的一个分册，是学生在掌握相关理论知识基础上进行专业技能实验的指导教材。根据实训系列教材的编写要求，它力求避免相关理论的重复阐述，着重培养学生的实践动手能力。它以国家职业技能对初、中级维修工的考核标准为依据，具有较强的标准性、实践性和可操作性。

《电工电子技术实验指导》要达到的主要目的是：使同学们根据该指导书能独立完成电工、电子技术实验，并比较熟练地掌握相关仪器的测量方法。

本教材电子部分的课时分配如下表：

实训序次	名 称	实 验 课 时
实验一	欧姆定律、伏安法测电阻	2
实验二	负载获得最大功率的条件	2
实验三	电阻的串、并联	1
实验四	直流电桥特性	1
实验五	电位和电压的测定	2
实验六	直流电路的工作状态	2
实验七	基尔霍夫定律	2
实验八	叠加原理	2
实验九	戴维南定理	2
实验十	日光灯电路的安装及功率因数的提高	2
实验十一	交流参数的测定	1
实验十二	串联谐振电路	2
实验十三	三相负载的星形联接和三角形联接	4
实验十四	三相电动机绕组首、尾端的判定	2
合 计		27

本教材电子技术部分的课时分配如下表：

实训序次	名 称	实 验 课 时
实验一	晶体二极管的简易测量	1
实验二	晶体三极管的简易测量	2
实验三	低频小信号单级放大器	2
实验四	负反馈放大器	2
实验五	电容三点式正弦波振荡电路	2
实验六	OTL 功放	2
实验七	串联型稳压电源	3
实验八	差动放大器	2
实验九	运算放大器应用（同相、反相比例放大电路）	2
实验十	微分、积分电路	1
实验十一	集—基耦合双稳态	2
实验十二	集—基耦合单稳态	2
实验十三	“与”、“或”、“非”门	2
实验十四	RS 触发器	2
实验十五	窗口电压比较器	2
实验十六	编码器	2
实验十七	计数器	2
实验十八	计数、译码、显示电路	4
实验十九	D/A 转换	2
实验二十	常用半导体器件的简单测试	2
合 计		41

在本教材的编写过程中，得到了无锡商职院、浙江商职院、山东商职院、四

川商校、浙江工商职业技术学院以及家电教学研究会的老师的支持和帮助，在此深表谢意。

编者

2001年2月

目 录

电工部分

实验一	欧姆定律、伏安法测电阻	(3)
实验二	负载获得最大功率的条件	(7)
实验三	电阻的串、并联	(11)
实验四	直流电桥特性	(14)
实验五	电位和电压的测定	(17)
实验六	直流电路的工作状态	(20)
实验七	基尔霍夫定律	(24)
实验八	叠加原理	(27)
实验九	戴维南定理	(30)
实验十	日光灯电路的安装及功率因数的提高	(34)
实验十一	交流参数的测定	(39)
实验十二	串联谐振电路	(43)
实验十三	三相负载的星形联接的三角形联接	(52)
实验十四	三相电动机绕组首、尾端的判定	(58)

电子部分

实验一	晶体二极管的简易测量	(65)
实验二	晶体三极管的简易测量	(68)
实验三	低频小信号单级放大器	(72)
实验四	负反馈放大器	(76)
实验五	电容三点式正弦波振荡电路	(79)
实验六	OTL 功放	(83)
实验七	串联型稳压电源	(87)
实验八	差动放大器	(91)
实验九	运算放大器应用——同相、反相比例放大电路	(95)
实验十	微分、积分电路	(99)
实验十一	集—基耦合双稳态	(102)
实验十二	集—基耦合单稳态	(105)

实验十三	“与”、“或”、“非”门·····	(108)
实验十四	RS 触发器·····	(113)
实验十五	窗口电压比较器·····	(117)
实验十六	编码器·····	(121)
实验十七	计数器·····	(125)
实验十八	计数、译码、显示电路·····	(129)
实验十九	D/A 转换·····	(133)
实验二十	常用半导体器件的简单测试·····	(137)

电工部分

实验一 欧姆定律、伏安法测电阻

一、实验目的

1. 练习正确使用伏特计和安培计测量未知电阻。
2. 验证欧姆定律。
3. 掌握分压器的正确接线和使用。

二、实验原理

1. 欧姆定律：当电压和电流为关联参考方向时，线性电阻元件中的电流 I 与加在其两端的电压 U 成正比，而与其电阻成反比，即

$$I = \frac{U}{R}, \text{ 或 } R = \frac{U}{I}, U = RI$$

2. 电阻的测量。电阻的测量是由欧姆定律，根据测量出电阻两端的电压 U 和通过其中的电流 I ，经计算而间接得出阻值大小的。测量时，由于电压表和电流表的接法不同，测量电阻的方法分为下面两种：

(1) 伏安法：将电压表接在电流表的前面，称为“伏安法”，见图 1-1。这种接法适用于测大电阻，因为它测出的电压为电流表内阻上的电压降和电阻 R 上的电压降之和，当被测电阻 R 大于电流表的内阻时，这种测量方法所产生的误差才较小。

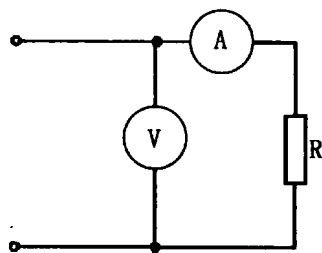


图 1-1

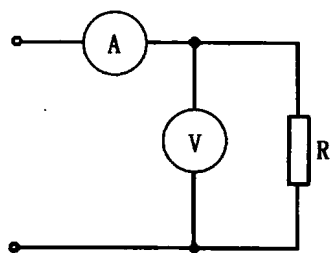


图 1-2

(2) 安伏法：将电压表接在电流表的后面，即电压表与被测电阻并联，这种接法，称为“安伏法”，见图 1-2。这种接法适用于测小电阻，因为它测出的电流为电压表内阻与电阻 R 的分流之和。显然，只有当被测电阻 R 小于电压表内阻时，这种测量方法所产生的误差才较小。

三、实验器材

1. 0~12V/0.5A 直流稳压电源 一台
2. 0~5mA、0~100mA 直流电流表 两只
3. 500 型万用电表 一只
4. 1W100 Ω 电位器 一只
5. 单刀单掷、单刀双掷开关 各一只
6. 1/2W30 Ω 、1K 电阻 各一只

四、实验电路

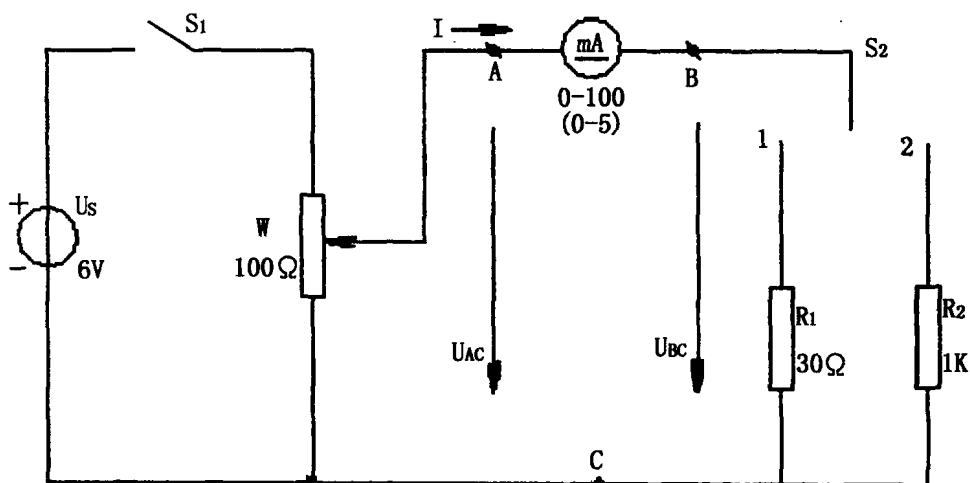


图 1-3

五、实验内容及步骤

1. 断开 S_1 ，调整电源电压 $U_S = 6V$ ，按图 1-3 联接好电路。联接电路时：

(1) 要注意电流表的正确接法，即流入端接正，流出端接负。

(2) 分压器 W 正确的接法是，电位器两固定端接电源，滑动端为分压器输出端，接后面待测电路。

2. 合上 S1，接通电源 US，验证欧姆定律及伏安法测电阻。

(1) 用伏安法测：先将 S2 置于 1 处，接通 R1，用万用表 10V 直流电压档，将黑表棒固定于 C 处，用红表棒测量 A 点。调 W 使 A 点电压 U_{AC} 分别等于 1V、2V、3V，读出每次相应的电流值，记入表 1-1 中；再将 S2 置于 2 处接通 R2，并将电流表换成 0~5mA 量程，重复以上步骤，读出每次相应的电流值，记入表 1-1 中。

表 1-1

伏 安 法							
测量值			计算值	测量值			计算值
R ₁ (Ω)	U _{AC} (V)	I (mA)	R ₁ ' = $\frac{U_{AC}}{I}$ (Ω)	R ₂ (Ω)	U _{AC} (V)	I (mA)	R ₂ ' = $\frac{U_{AC}}{I}$ (Ω)
	1				1		
	2				2		
	3				3		
安 伏 法							
测量值			计算值	测量值			计算值
R ₁ (Ω)	U _{BC} (V)	I (mA)	R ₁ ' = $\frac{U_{BC}}{I}$ (Ω)	R ₂ (Ω)	U _{BC} (V)	I (mA)	R ₂ ' = $\frac{U_{BC}}{I}$ (Ω)
	1				1		
	2				2		
	3				3		

(2) 用安伏法测：S2 仍置于 2 处不变，用万用表 10V 直流电压档，将黑表棒固定于 C 处，用红表棒测量 B 点。调 W 使 B 点电压 U_{BC} 分别等于 1V、2V、3V，读出每次相应的电流值，记入表 1-1 中；再将电流表换成 0~100mA 量程，将 S2 置于 1 处接通 R1，重复以上步骤，读出每次相应的电流值，记入表 1-1 中。

【注：①因为电流表量程有限，所以在每次测量时，应注意分压器的位置，使 U_{AC} 或 U_{BC} 值不得超过 3V。②S2 在换档测量时，首先不要忘记调换电流表。③以上两项必须都要注意做到，否则有可能损坏电流表。】

3. 根据表 1-1 中所记录的测量值，计算出相应的电阻值。
4. 根据表 1-1 中实验的数据验证欧姆定律，若有误差则需找出原因。
5. 将每只电阻、每种测量方法所测得的数值，取三次电阻计算值的平均值，算出误差填入表 1-2 中。
6. 根据计算出的误差，验证“伏安法”与“安伏法”，在哪一种情况下，测量电阻的数值较为精确。

表 1-2

伏 安 法			
标称值	测量值	平均值	误差 = $\frac{\text{平均值} - \text{测量值}}{\text{测量值}} \times 100\%$
R1 = 30Ω			
R2 = 1000Ω			
安 伏 法			
R1 = 30Ω			
R2 = 1000Ω			

六、思考题

1. 分压器的接法，若不按实验步骤中所述的去做，而是将分压器滑动端接至电源，将会产生什么后果？
2. 一只待测电阻，其阻值约为 10Ω，现用电流表（内阻 = 1Ω）和电压表（内阻为 20K/V）进行测试，请选择并画出它的测试电路。