

- ◆ 全国职业培训推荐教材
- ◆ 劳动和社会保障部教材办公室评审通过
- ◆ 适合于职业技能短期培训使用

● 推荐使用对象：

- ▲ 农村进城务工人员
- ▲ 就业与再就业人员
- ▲ 在职人员



小家电

使用与维修

全国职业培训推荐教材

劳动和社会保障部教材办公室评审通过

适合于职业技能短期培训使用

小家电使用与维修

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

小家电使用与维修/李世忠主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2007

职业技能短期培训教材

ISBN 978-7-5045-6693-5

I. 小… II. 李… III. ①日用电气器具-使用 ②日用电气器具-维修 IV. TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 184595 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
850 毫米×1168 毫米 32 开本 4.625 印张 114 千字
2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷

定价: 8.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

前 言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训能够在短期内，使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。

为了适应开展职业技能短期培训的需要，促进短期培训向规范化发展，提高培训质量，中国劳动社会保障出版社组织编写了职业技能短期培训系列教材，涉及二产和三产近百种职业（工种）。在组织编写教材的过程中，以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，并力求使教材具有以下特点：

短。教材适合 15~30 天的短期培训，在较短的时间内，让受培训者掌握一种技能。从而实现就业。

薄。教材厚度薄，字数一般在 10 万字左右。教材中只讲述必要的知识和技能，不详细介绍有关的理论，避免多而全，强调有用和实用，从而将最有效的技能传授给受培训者。

易。内容通俗，图文并茂，容易学习和掌握。教材以技能操作和技能培养为主线，用图文相结合的方式，通过实例，一步步地介绍各项操作技能，便于学习、理解和对照操作。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。欢迎职业学校、培训机构和读者对教材中存在的不足之处提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部教材办公室

简 介

本书是职业技能短期培训教材，由劳动和社会保障部教材办公室组织编写。本书从初学者的角度出发，由浅入深，循序渐进地讲述了电子电路基础知识、节能灯具、多功能豆浆机、电热水瓶、电子饮水机、多功能自动电饭锅、电子消毒柜、电风扇、电取暖器、烘手器、空气净化器和吸尘器等典型小家电的结构原理、常见故障分析和维修方法。

本书内容浅显，通俗易懂，实用性较强，是家电维修初学者、无线电爱好者快速掌握家用电器维修技术的入门书籍。

本书可作为职业技能短期培训学员、就业与再就业人员和农村进城务工人员的培训教材，也可供家电维修人员阅读参考。

本书由李世忠主编，周成、王志伟、李卫星参编，辛玉坡、刘明慈审稿。

目 录

第一单元	电子电路基础知识	(1)
模块一	常用电子电路名词.....	(1)
模块二	电子元件识别与测试.....	(4)
第二单元	节能灯具的原理与维修	(38)
模块一	华雄牌 MT-108 型座夹式多用调光灯.....	(38)
模块二	亚超声波遥控照明灯.....	(42)
模块三	双调光蘑菇灯.....	(45)
第三单元	多功能豆浆机的原理与维修	(47)
模块一	美的牌 DG13-DSA 智能型豆浆机	(47)
模块二	龙的牌 NK-1008 型豆浆机	(54)
模块三	九阳智多星“会说话”豆浆机.....	(57)
第四单元	电热水瓶的原理与维修	(64)
模块一	万宝牌 DQP-22A 型电热水瓶	(64)
模块二	宇景牌 FDH-36 型电热水瓶	(67)
模块三	阿帕其 N38A 电热水瓶	(70)
第五单元	电子饮水机的原理与维修	(73)
模块一	岭南 1+1PDGZ 全自动型饮水机	(73)

模块二	家乐仕 GD929B 电脑型双温饮水机	(77)
模块三	永年牌多功能饮水机	(80)
第六单元	多功能自动电饭锅的原理与维修	(84)
模块一	定时式自动电饭锅	(84)
模块二	希贵牌 GDS65-C 型电脑多用锅	(88)
模块三	爱德牌 K-70 型自动电饭锅	(92)
第七单元	电子消毒柜的原理与维修	(95)
模块一	万和牌 XD60-A 型高温电子消毒柜	(95)
模块二	爱德牌 ZLP78 型双门电热消毒柜	(99)
模块三	高宝双门 DXW-62A 型电子消毒碗柜	(102)
第八单元	电风扇的原理与维修	(107)
模块一	格力 KYTA-30B 型转页电风扇	(107)
模块二	扬子 FS40 落地扇	(113)
模块三	金马牌红外遥控电脑型鸿运扇	(117)
第九单元	电热暖器的原理与维修	(123)
模块一	海晏牌电热扇	(123)
模块二	格力 QG20B 遥控型暖风机	(126)
模块三	依利法牌 NT9 型电暖炉	(130)
第十单元	烘手器、空气清净器和吸尘器的原理与维修 ...	(134)
模块一	烘手器	(134)
模块二	宇清牌 WKJ-A 型空气清净器	(136)
模块三	春花 ZW80-936 型吸尘器	(139)

第一单元 电子电路基础知识

模块一 常用电子电路名词

1. 电路

电路就是电流流经的路径。

最简单的电路由电源、负载、导线、开关等组成，如图 1—1 所示。

2. 电流

电荷的定向移动叫做电流。

大小和方向随时间变化的电流叫交流，交流用符号“~”表示。

大小和方向不随时间变化的电流叫直流，直流用符号“—”表示。

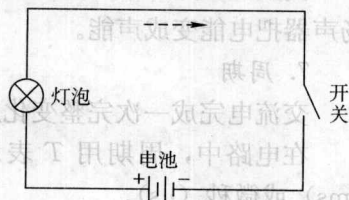


图 1—1 简单电路

在电路中，电流的符号是 I 、 i ，单位是安 [培] (A)，也常用毫安 (mA)、微安 (μA)。

$$1\text{ A} = 1\,000\text{ mA}$$

$$1\text{ mA} = 1\,000\text{ }\mu\text{A}$$

3. 电压

河水之所以能够流动，是因为有水位差；电荷之所以能够流动，是因为有电位差。电源两端的电位差叫做电压。

在电路中，电压的符号是 U 、 u ，单位是伏 [特] (V)，也常用千伏 (kV)、毫伏 (mV) 或微伏 (μV)。

$$1 \text{ kV} = 1\,000 \text{ V} \quad 1 \text{ V} = 1\,000 \text{ mV} \quad 1 \text{ mV} = 1\,000 \mu\text{V}$$

4. 欧姆定律

部分电路欧姆定律的内容是：导体中的电流与导体两端的电压成正比，与导体两端的电阻成反比。即

$$I = U/R$$

式中 I ——导体中的电流，A；

U ——导体中的电压，V；

R ——导体中的电阻， Ω 。

5. 电源

把其他形式的能转变成电能的装置叫做电源。

例如：干电池把化学能转变成电能，发电机把机械能转变成电能。

6. 负载

把电能转变成其他形式能的装置叫做负载。

例如：日光灯把电能变成光能，电动机把电能变成机械能，扬声器把电能变成声能。

7. 周期

交流电完成一次完整变化所需要的时间叫做周期。

在电路中，周期用 T 表示，单位是秒 (s)，也常用毫秒 (ms) 或微秒 (μs)。

$$1 \text{ s} = 1\,000 \text{ ms}$$

$$1 \text{ ms} = 1\,000 \mu\text{s}$$

8. 频率

交流电在 1 s 内完成周期性变化的次数叫做频率。

在电路中，频率用 f 表示，单位是赫 [兹] (Hz)，也常用千赫 (kHz) 或兆赫 (MHz)。

$$1 \text{ MHz} = 1\,000 \text{ kHz}$$

$$1 \text{ kHz} = 1\,000 \text{ Hz}$$

9. 无线电波

给一根导线通上交流电，在其周围会产生磁场，磁场的周围又会产生电场，电场和磁场交替变化并向四周传播，就是电磁波

也叫做无线电波。

电磁波的波峰与波峰之间的距离称为波长。

10. 载波

语言和音乐的频率很低，不能用电磁波的形式直接发送到遥远的空间，必须借助高频电磁波携带低频信号才能发射出去。能携带低频信号的电磁波叫做载波。载波的频率叫做载频。

11. 调频、调幅

高频载波携带低频信号是通过低频信号控制高频载波来实现的，这个控制过程称为调制。用低频信号控制高频载波的频率叫做调频；用低频信号控制高频载波的幅度叫做调幅。它们的波形如图 1—2 所示。

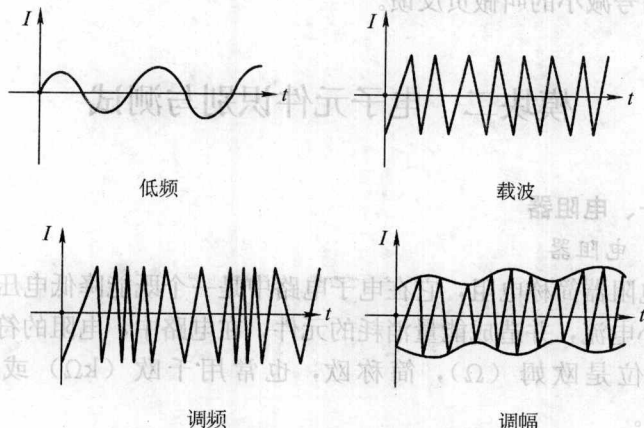


图 1—2 低频、载波、调频、调幅波形图

人耳能听到的声音频率为 $20\text{ Hz} \sim 20\text{ kHz}$ ，通常把这一频率范围叫做音频。

12. 谐振

由电容和电感组成的电路，在外加任何交流电的作用下，都会激起振荡，每个调谐回路都有其固定的频率，当自身的固定频

率等于外界交流信号的频率时，振荡的幅度（电压或电流）最大，这种情况称为谐振。

13. 振荡器

不用外加任何外界交流电，经过一个电子电路可以把直流电变成交流电或脉冲直流电的装置叫做振荡器。

14. 放大器
能把输入信号（电压或功率）放大的一种电子装置叫做放大器。

15. 反馈
从放大器的输出端取出部分信号，通过一定的电路又回馈到放大器的输入端，这种电路叫做反馈。如果反馈回到输入端，使输入信号增强的叫做正反馈；如果反馈回到输入端，使放大器的输入信号减小的叫做负反馈。

模块二 电子元件识别与测试

一、电阻器

1. 电阻器

电阻器简称电阻，它在电子电路中是一个既能降低电压，又能减小电流，并造成能量消耗的元件，在电路中，电阻的符号是 R ，单位是欧姆（ Ω ），简称欧，也常用千欧（ $k\Omega$ ）或兆欧（ $M\Omega$ ）。

$$1\text{ M}\Omega=1\,000\text{ k}\Omega\quad 1\text{ k}\Omega=1\,000\text{ }\Omega$$

2. 电阻的分类

（1）按结构分。按结构分有固定电阻、可变电阻、微调电阻等，其符号如图1—3所示。

（2）按材料分。按材料分有碳膜电阻、金属膜电阻、金属氧化膜电阻、金属玻璃釉电阻、线绕电阻等，如图1—4所示。



图 1—3 电阻的符号

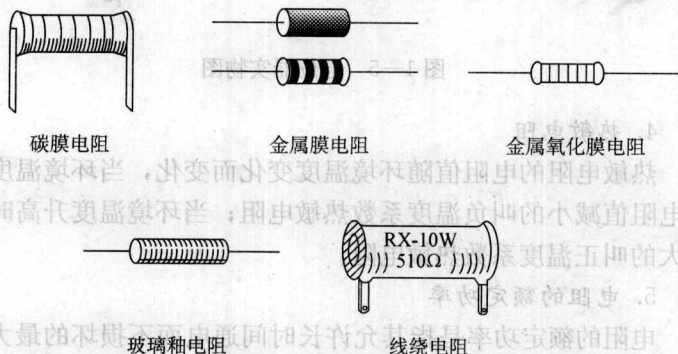


图 1—4 电阻实物图

(3) 按用途分。按用途分有精密电阻、高频电阻、高压电阻、大功率电阻、热敏电阻、熔断电阻等。

3. 电位器和可变电阻

电位器和可变电阻实质上是阻值可变的电阻，其电阻值在一定范围内可以调整变化。电位器通常装有手柄或调节螺钉，如图 1—5 所示，当“动臂”在电阻体上滑动时，即可改变滑动触点与电阻体两引脚之间的阻值。通常电位器阻值变化范围较大，调整也方便。而将阻值调节范围较小，或调节不很方便的称为可变电阻或微调电阻。实质上，可变电阻和电位器的电路原理完全相同，只是机械构造有很大差异。电位器的种类很多，从构造上分；常用的有：旋转式电位器、带开关电位器、直滑式电位器、多圈电位器、微调电位器、双连（或多连）电位器等。

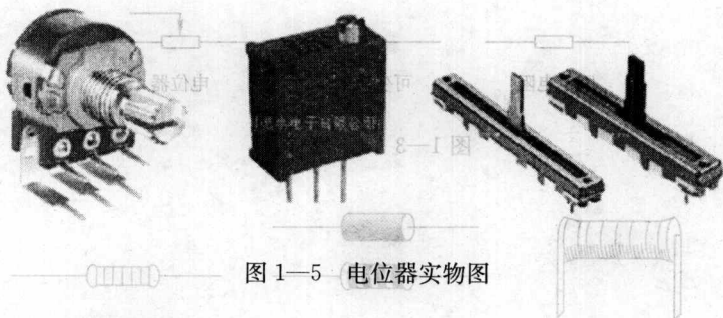


图 1—5 电位器实物图

4. 热敏电阻

热敏电阻的电阻值随环境温度变化而变化，当环境温度升高时电阻值减小的叫负温度系数热敏电阻；当环境温度升高时阻值增大的叫正温度系数热敏电阻。

5. 电阻的额定功率

电阻的额定功率是指其允许长时间通电而不损坏的最大耗功率。大功率电阻的额定功率在表面直接用文字标注。例如，电阻表面有“4 W”字样，表明它的额定功率是 4 W。一般小功率电阻的额定功率可以通过其颜色和体积判断。例如，直径 1 mm、长 1 cm 的淡黄色或蓝色碳膜电阻的功率为 1/8 W，同样大小的红色金属膜电阻的功率是 1/4 W。同一种类的电阻体积越大，额定功率也越大。电阻额定功率值在电路图上的符号如图 1—6 所示。

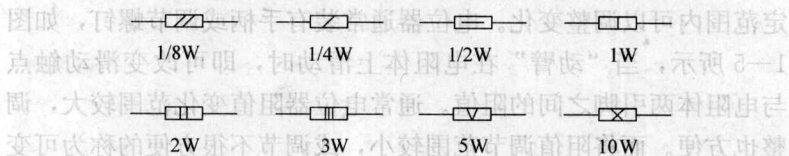


图 1—6 电阻额定功率值在电路图上的符号

6. 电阻的型号意义

电阻的型号意义见表 1—1。

表 1—1

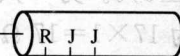
电阻的型号意义

主称 (第一部分)		电阻材料 (第二部分)		性能分类 (第三部分)				序号 (第四部分)
字母	含义	字母	含义	数字	类型	字母	性能	
R W	电阻器 电位器	T	碳膜	0	—	X	大小	用数字表示
		P	硼碳膜	1	普通	J	精密	
		U	硅碳膜	2	普通	L	测量	
		H	合成膜	3	超高频	G	高功率	
		I	玻璃釉膜	4	高阻			
		J	金属膜	5	高温			
		Y	氧化膜	6	—			
		S	有机实心	7	精密			
		N	无机实心	8	高压			
		X	线绕	9	特殊			
		C	沉积膜					

例如，电阻上标有 RJJ 符号，R 表示电阻器，第一个 J 表示金属膜，第二个 J 表示精密，如图 1—7 所示。

7. 电阻色环的意义

小功率电阻器因表面积小，无法直接标注数字和字母，往往在电阻器表面涂上不同颜色的色环，如图 1—8 所示。电阻色环的意义见表 1—2。



精密
金属膜
电阻器



允许偏差
应乘倍数
第二位数字
第一位数字

图 1—7 电阻的型号意义

图 1—8 色环电阻标志

表 1—2

电阻色环的意义

颜色	第一个色环 (第一位数)	第二个色环 (第二位数)	第三个色环 (乘数)	第四个色环 (允许偏差)
棕	1	1	10^1	—
红	2	2	10^2	—
橙	3	3	10^3	—
黄	4	4	10^4	—
绿	5	5	10^5	—
蓝	6	6	10^6	—
紫	7	7	10^7	—
灰	8	8	10^8	—
白	9	9	10^9	—
黑	0	0	1	—
金	—	—	10^{-1}	$\pm 5\%$
银	—	—	10^{-2}	$\pm 10\%$
无色	—	—	—	$\pm 20\%$

例如，有一只电阻有 4 个色环，颜色顺序为黄、红、红、金，则该电阻为 $42 \times 100 = 4.2 \text{ k}\Omega$ ，误差为 $\pm 5\%$ 。另一只有 3 个色环，颜色顺序为棕、紫、黑，则该电阻为 $17 \times 1 = 17 \Omega$ ，误差为 $\pm 20\%$ 。

8. 电阻的串联和并联

(1) 将两个或两个以上电阻依次连接，组成一条无分支电路，这样的连接方式叫做电阻的串联，如图 1—9 所示。

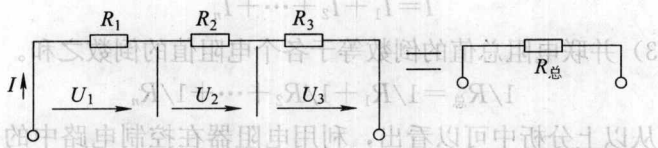


图 1—9 电阻的串联

电阻串联具有以下性质：

- 1) 串联电路中流过每个电阻的电流都相等，即

$$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

- 2) 串联电路两端的总电压等于各部分电阻两端电压之和，即

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

- 3) 串联电阻总值等于各个电阻值之和。

$$R_{\text{总}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

- (2) 将两个或两个以上电阻接在电路中相同的两点之间，每个电阻承受的电压相同，这样的连接方式叫做电阻的并联。如图 1—10 所示为 3 个电阻的并联。

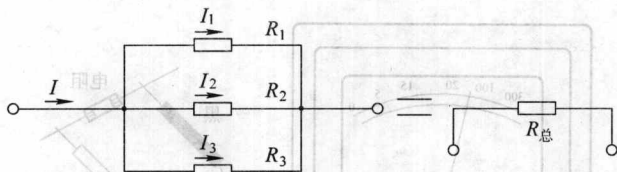


图 1—10 电阻的并联

电阻并联具有以下性质：

- 1) 并联电路中各电阻两端的电压相等，且等于电路两端的电压，即

$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

- 2) 并联电路的总电流等于流过各电阻的电流之和，即

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

3) 并联电阻总值的倒数等于各个电阻值的倒数之和。

$$1/R_{\text{总}} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$$

从以上分析中可以看出，利用电阻器在控制电路中的串联、并联，可以起到限流和降压、分流和分压等作用。

9. 电阻的测量

用万用表测量电阻值：

(1) 首先将红表笔插入万用表的“+”插孔，黑表笔插入“-”插孔，把转换开关拨至“ Ω ”挡。

(2) 选择合适的挡位，将红、黑表笔接触，使表针指到表盘右边的“零”刻度值附近，并调整调零旋钮，使表针指在刻度盘的“0”位。每切换一次挡位，均要调整一次调零旋钮。

(3) 将红、黑表笔分别并接在电阻的两端，选择适当挡位测量。挡位开关所指的倍数乘上表盘指针所指的数字，就得到被测量电阻的阻值（如挡位开关选择 $\times 100$ 挡，表盘指针指示的刻度为24，即 $100 \times 24 = 2400 \Omega$ ）。电阻的测量如图 1—11 所示。

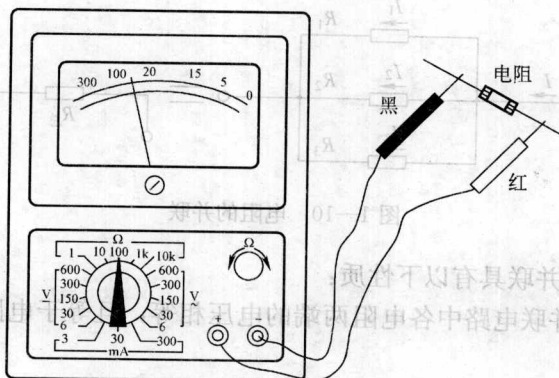


图 1—11 电阻的测量