

电子技术应用技能与技巧丛书

技能与技巧

电子电器快修

柳 淳
编 著

适用性
趣味性
启发性



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

电子技术应用技能与技巧丛书

电子电器快修 技能与技巧

柳 淳 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内容提要

本书从尽快提高电子电器维修人员的维修技能的角度出发,重点介绍维修的“方法、思路、实例”,突出数字高清电视机、液晶电视、等离子电视机、数字电视机顶盒、MP3 播放器、MP4 播放器、手机等新型电子电器的常见故障分析与排除。力求使读者学会“以不变应万变”,尽快提高快修电子电器的技能,掌握谋生与求职的技艺。

本书适合于电子电器维修初学者、具有初级电子技术的爱好者、青少年学生、企事业单位电子技术人员阅读,也可作为中等职业学校电子技术应用专业学生的参考书,或供城镇工人和农民工上岗培训时作教材使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

电子电器快修技能与技巧/柳淳编著. —北京:中国电力出版社, 2008

(电子技术应用技能与技巧丛书)

ISBN 978 - 7 - 5083 - 7861 - 9

I. 电… II. 柳… III. ①日用电气器具 - 维修②电子器件 - 维修 IV. TM925.07 TN07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 145658 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 1 月第一版 2009 年 1 月北京第一次印刷

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 10 印张 261 千字

印数 0001—3000 册 定价 20.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

丛书前言

电子技术的广泛应用，不仅促进了工农业生产和国防科技事业的发展，同时也丰富了人们的物质文化生活。为了普及电子科学知识，适应社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切需要，帮助广大青少年及电子爱好者尽快掌握电子技术的技能与技巧，中国电力出版社在编完《图解电子技术要诀丛书》后，开始策划编辑一套新的电子技术应用丛书，作为电子爱好者学习电子技术入门后的学习参考书。经过一年多的调研，在广泛征求读者意见的基础上，决定编写这套《电子技术应用技能与技巧丛书》。

技能就是掌握和运用专门技术的能力。我国的职业教育（包括成人就业职业培训、在岗技工技能提高和工程技术人员再教育等）正在向技能培养方向发展，帮助读者提高专业技能，为我国电子职教事业尽微薄之力，是作者多年的心愿。

技巧就是一种经验的总结。每个从事电子技术的工作人员，特别是一些长期在基层从事家用电器维修或电子制作的爱好者，随着时间的增长，都会积累一些经验，所以说，技巧是实践的结晶，对于同一种技术，每个人都有自己的技巧。丛书中所介绍的技巧，只不过是抛砖引玉，为读者提供一些分析问题与排除故障的思考方法，供读者在实践中参考。

本套丛书定位是实用性中级电子技术系列丛书。在编写内容上突出适用性、趣味性和启发性，通过一些典型实例的介绍，来讲述实际操作技能的方法和过程，让读者通过学习书中的实

例，减少看书时间，提高学习兴趣。读者若能举一反三，融会贯通，必定会尽快掌握电子技术的基本技能和技巧。

本套丛书包括《电子电路故障查找技能与技巧》、《电子电器快修技能与技巧》、《单片机开发应用技能与技巧》、《电子制作技能与技巧》、《有线电视技术与基本技能》和《无线电接收技能与技巧》。

本套丛书适合于具有初级电子技术的爱好者、青少年学生、企事业单位电子技术人员与产品维修人员阅读，也可作为中等职业学校电子技术应用专业学生的参考书，以及供城镇工人和农民工上岗培训时作教材使用。

我们衷心希望广大电子技术工作者和爱好者，对这套丛书提出宝贵的意见和建议，为我国高级技工的培训打下坚实的基础。

编著者

2008年2月

前 言

为了普及电子科学知识，适应社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切需要，帮助广大青少年及电子爱好者尽快掌握电子技术的技能与技巧，中国电力出版社最新出版了一套电子技术应用技能与技巧丛书，《电子电器快修技能与技巧》是该丛书之一。

随着电子技术日新月异的发展，电子电器的品种也越来越多。同时新电路、新技术、新知识、新产品层出不穷，给维修人员提出了更高的要求。快修电子电器包含快速检测电子电器故障与快速排除故障。前者是快修电子电器的关键一步，找不到电子电器的故障点，就根本无从下手进行电子电器维修；后者要求维修人员在找到故障点以后，能变通求快，在短时间内更换或代换，或修理已损坏的元器件，技术熟练的维修人员还可通过修改或完善部分电路功能来排除故障。为了帮助读者尽快提高维修技能，本书重点介绍维修的“方法、思路、实例”，突出数字高清电视机、液晶电视、等离子电视机、数字电视机顶盒、MP3 播放器、MP4 播放器、手机等新型电子电器的常见故障分析与排除。

本书共分 6 章：第 1 章电子电路图的识读方法及技巧；第 2 章快修电子电器的通用方法及其应用；第 3 章快修彩色电视接收机的技能与技巧；第 4 章快修数字电视机顶盒的技能与技巧；第 5 章快修 MP3、MP4 播放器的技能与技巧；第 6 章快修手机的技能与技巧。其中第 2 章介绍了用一种检测方法检测不同品

种电子产品的实例，内容涉及彩电、新型电冰箱、变频空调、全自动洗衣机、影碟机、收音机、音响功放机、传真机、复印机、MP3 播放器、电子琴、电磁灶、电动车充电器、医疗电器、数控机床电路板等 20 多种。

目前电子电器更新换代周期短，智能化程度高，有些新产品还具有自诊断功能。为适应新形势，维修人员需要不断学习，不断补充新知识。但“万变不离其宗”，虽然电子电器产品千变万化，但检测故障的方法与思路，排除故障的步骤与原则相对来说是不变的。如在分析电路中电流、电压与电阻的关系时，欧姆定律是不会变的；在分析三极管放大电路的工作条件时，发射结正偏，集电结反偏是不会变的；在分析晶体管开关电路或数字逻辑电路的工作条件时，高电平导通，低电平截止，或者低电平导通，高电平截止是不会变的；在分析微处理器或含 CPU 控制电路的工作条件时，供电电源、晶振、复位电路这三个基本条件是不会变的。因此维修人员要学会“以不变应万变”，只有这样才能与时俱进，尽快提高快修电子电器的技能，掌握谋生与求职的技艺。

本套丛书既有联系又相对独立，所以建议读者在阅读本书时，也阅读《电子电路故障查找技能与技巧》和《电子制作技能与技巧》两本书。

本书适合于电子电器维修初学者、具有初级电子技术的爱好者、青少年学生、企事业单位电子技术人员阅读，也可作为中等职业学校电子技术应用专业学生的参考书，或供城镇工人和农民工上岗培训时作教材使用。

由于作者水平有限，加之书中内容涉及面广，难免存在一些缺点和错误，殷切希望广大读者批评指正。

电子邮箱：xygd802@163.com

编著者

2009 年 1 月

目 录

丛书前言

前言

第1章 电子电路图的识读方法及技巧	1
1.1 电路图的组成与种类	1
1.1.1 电路图的组成	1
1.1.2 电路图的种类与作用	3
1.1.3 常用元器件在电路图符号	4
1.2 电路图的识读方法及技巧	12
1.2.1 识读电路图应注意的问题	12
1.2.2 识读原理图的基本方法	14
1.2.3 直流等效电路分析法	17
1.2.4 交流等效电路分析法	19
1.2.5 识读方框图的方法	20
1.2.6 识读单元电路图的方法	25
1.2.7 识读集成电路应用电路图的方法	27
1.2.8 识读印制电路板图的方法	31
第2章 快修电子电器的通用方法及其应用	35
2.1 直观检测法及其应用	35
2.1.1 直观检测法与技巧	35
2.1.2 直观检测法应用实例	38
2.2 电阻检测法及其应用	42

2.2.1	电阻检测法与技巧	42
2.2.2	电阻检测法应用实例	44
2.3	电压检测法及其应用	48
2.3.1	电压检测法与技巧	48
2.3.2	电压检测法应用实例	49
2.4	电流检测法及其应用	61
2.4.1	电流检测法与技巧	61
2.4.2	电流检测法应用实例	62
2.5	干扰检测法及其应用	64
2.5.1	干扰检测法与技巧	64
2.5.2	干扰检测法应用实例	66
2.6	短路与开路检测法及其应用	72
2.6.1	短路检测法与技巧	72
2.6.2	短路检测法应用实例	73
2.6.3	开路检测法与技巧	76
2.6.4	开路检测法应用实例	77
2.7	加热检测法及其应用	79
2.7.1	加热检测法与技巧	79
2.7.2	加热检测法应用实例	80
2.8	示波器检测法及其应用	84
2.8.1	示波器检测法与技巧	84
2.8.2	示波器检测法应用实例	86
第3章	快修彩色电视接收机的技能与技巧	92
3.1	快修彩电开关电源的技能与技巧	92
3.1.1	彩电开关电源的特点	92
3.1.2	彩电开关电源常见故障的检修思路与 技巧	103
3.1.3	典型故障检修实例	108
3.2	快修彩电 I ² C 总线的技能与技巧	112

3.2.1	彩电 I ² C 总线的基本原理	112
3.2.2	彩电 I ² C 总线常见故障的检修思路与技巧	117
3.2.3	典型故障检修实例	122
3.3	快修数字高清 CRT 彩电的技能与技巧	128
3.3.1	数字高清 CRT 彩电的电路结构	128
3.3.2	数字高清 CRT 彩电数字板的检修思路与技巧	135
3.3.3	典型故障检修实例	140
3.4	快修液晶彩电的技能与技巧	144
3.4.1	液晶彩电的电路结构	144
3.4.2	液晶彩电常见故障的检修思路与技巧	150
3.4.3	典型故障检修实例	152
3.5	快修等离子彩电的技能与技巧	155
3.5.1	等离子彩电的电路结构	155
3.5.2	等离子彩电常见故障的检修思路与技巧	157
3.5.3	典型故障检修实例	164
第 4 章	快修数字电视机顶盒的技能与技巧	167
4.1	数字电视机顶盒概述	167
4.1.1	数字电视机顶盒的种类	167
4.1.2	数字电视机顶盒的组成	168
4.1.3	数字电视机顶盒的功能	170
4.1.4	数字电视机顶盒的关键技术	171
4.2	快修卫星数字电视接收机的技能与技巧	174
4.2.1	卫星数字电视接收机的电路结构	174
4.2.2	卫星数字电视接收机常见故障的检修思路与技巧	184
4.2.3	典型故障检修实例	189

4.3	快修有线数字电视机顶盒的技能与技巧	195
4.3.1	有线数字电视机顶盒的电路结构	195
4.3.2	有线数字电视机顶盒常见故障的检修 思路与技巧	207
4.3.3	典型故障检修实例	211
第5章	快修 MP3、MP4 播放器的技能与技巧	215
5.1	数字音频、视频基础知识	215
5.1.1	数字音频、视频信号的产生	215
5.1.2	数字音频、视频信号的文件格式	220
5.1.3	数字音频、视频信号的存储	225
5.1.4	数字音频、视频信号的播放	227
5.2	快修 MP3 播放器的技能与技巧	227
5.2.1	MP3 播放器的电路结构	227
5.2.2	MP3 播放器常见故障的检修思路与 技巧	231
5.2.3	典型故障检修实例	241
5.3	快修 MP4 播放器的技能与技巧	249
5.3.1	MP4 播放器的电路结构	249
5.3.2	MP4 播放器常见故障的检修思路与 技巧	254
5.3.3	典型故障检修实例	256
第6章	快修手机的技能与技巧	260
6.1	手机维修常识	260
6.1.1	新型手机的概念	260
6.1.2	手机故障的分类	263
6.1.3	手机故障的原因	264
6.1.4	手机检修基本原则	265
6.2	手机维修方法与技巧	267
6.2.1	手机拆卸方法与技巧	267

6.2.2	分析判断故障的常用方法	273
6.2.3	手机解锁方法与技巧	281
6.2.4	拆换手机排线技巧	283
6.3	手机常见故障的检修思路与实例	288
6.3.1	康佳 M900 型手机常见故障的 检修思路	288
6.3.2	熊猫 GM100 型双屏手机常见故障的检修 思路	292
6.3.3	国产手机界面故障的检修思路	297
6.3.4	典型故障检修实例	298
参考文献	307

第 1 章

电子电路图的识读方法及技巧

电子电路图是一种反映电子产品中各元器件的电气连接情况的图纸，是一种工程语言。通过电子电路图可以了解各种元器件的型号、参数、连接及安装，熟悉电路中信号的来龙去脉，电子设备的构造及工作原理。因此看懂电路图是学习电子技术的一项重要内容，是进行电器维修或电子制作的前提，也是无线电和电子技术爱好者必须掌握的基本技能。只有掌握电路图的识读方法及技巧，才能提高维修速度。本章在介绍电路图的组成与种类后，重点介绍识读各种电路图方法、思路和技巧。

1.1

电路图的组成与种类

1.1.1 电路图的组成

电路图是由元器件的图形符号、文字符号、连线及文字标注字符等构成。下面以图 1-1 所示太阳能摇摆机电路原理图为例子，作进一步的说明。

元器件图形符号是构成电路图的主体。在图 1-1 所示太阳能摇摆机电路图中，各种图形符号代表了组成太阳能摇摆机的各个元器件。例如，电阻器用小长方形“—□—”表示，电容器用两道短杠“—||—”表示，电感器用连续的半圆形“—∞—”表示等。各个元器件图形符号之间用连线连接起来，就可以反映出太阳能摇摆机的电路结构，即构成了太阳能摇摆机的电路原理图。

元器件文字符号是构成电路原理图的重要组成部分。为进

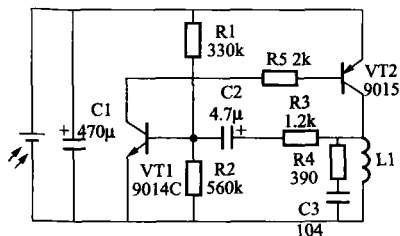


图 1-1 太阳能摇摆机电路原理图

一步说明图形符号的性质，在各个元器件的图形符号旁，标注有该元器件的字符符号。例如在图 1-1 所示太阳能摇摆机电路原理图中，电阻器用文字符号“R”表示，电容器用“C”表示，电感器用“L”表示，晶体管用“VT”表示等。在一张电路原理图中，相同的元器件往往会有许多个，这也需要用文字符号将它们加以区别，一般是在该元器件字符符号的后面加上序号。例如在图 1-1 中，电阻器有 4 个，则分别以 R1、R2、R3、R4 表示；电容器有 3 个，分别标注为 C1、C2、C3；晶体管有两个，分别标注为 VT1、VT2。

标注性字符用来说明元器件的主要参数或者具体型号，通常标注在图形和文字符号旁。例如图 1-1 所示太阳能摇摆机电路原理图中，通过标注性字符即可以知道：电阻器 R1 的阻值为 $330\text{k}\Omega$ ，R2 的阻值为 $560\text{k}\Omega$ ，R3 的阻值为 $1.2\text{k}\Omega$ ，R4 的阻值为 390Ω ；电容器 C1 的电容量为 $470\mu\text{F}$ ，C2 的电容量为 $4.7\mu\text{F}$ ，C3 的电容量为 $10 \times 10^4\text{pF}$ ($0.1\mu\text{F}$)；晶体管 VT1 的型号均为 9014C、VT2 的型号均为 9015 等。标注性字符还用于电路图中其他需要说明的场合。由此可见，标注性字符是分析电路工作原理，特别是定量地分析研究电路的工作状态所不可缺少的。

图形符号与文字符号是绘制和识读电路图的基础语言，国家有统一的规定，即国家标准。常用元器件图形符号的国家标准编号为 GB/T 4728—1996 ~ 2000 《电气简图用图形符号》，文字符号的国家标准编号为 GB/T 7159—1987 《电气技术中文字符

号制订通则》。

1.1.2 电路图的种类与作用

电子电路图根据对象不同、用途不同有不同的表现形式，如电路原理图、框图、印制电路板装配图及工艺安装图等。

用来表示电子电路原理的电路图称为电路原理图。电路原理图描述了电子产品的电路结构、各单元电路的具体电路形式，以及各单元电路之间的连接方式；标明了输入、输出的参数要求，每个元器件的型号及性能参数。通过电路原理图可以清楚地知道电路设计或电子产品的所有信息。因此，电路原理图是产品说明书、设计报告、论文及教科书中常常采用的电路图形式。如图 1-2 所示为串联型直流稳压电路原理图。

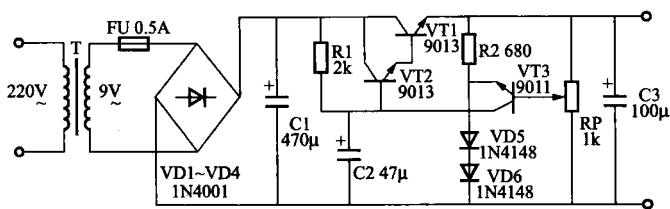


图 1-2 串联型直流稳压电路原理图

方框图又称框图，根据电子电路的构成划分为几个功能模块，每个模块用方框来表示，方框中注明模块的功能。这种图形是用来对复杂的电子电路组成、原理的简单描述或概括，在设计电路初期选定设计方案时经常采用。串联型直流稳压电路方框图如图 1-3 所示。

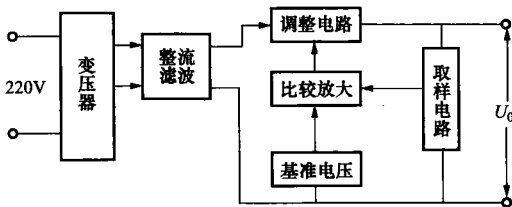


图 1-3 串联型直流稳压电路方框图

印制电路板装配图俗称印制电路板，是表示各元器件及零部件、整件与印制电路板连接关系的图纸，是用于装配焊接印制板的工艺图样。它能将电路原理图和实际电路板之间沟通起来。图 1-2 的印制电路板图如图 1-4 所示。

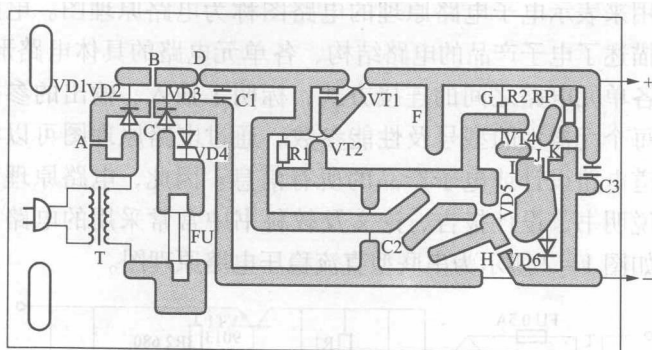


图 1-4 串联型直流稳压电路印制电路板图

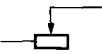













1.1.3 常用元器件在电路图中的符号

为了便于读者熟悉常用元器件图形符号与文字符号，现从上述两个国家标准中选择一些元器件的图形符号与文字符号对应在一起，用表格形式表示见表 1-1。读者在识读电路图时，应能看到一个图形符号就知道其实物是什么，将各种图形符号与元器件实物对号入座。

表 1-1 元器件图形符号与文字符号

类别	元器件名称	图形符号	文字符号
电阻器、电位器	电阻器		R
	可变(调)电阻器		R
	带滑动触点的电位器		RP

续表

类别	元器件名称	图形符号	文字符号
电 阻 器 、 电 位 器	带滑动触点的电阻器		R
	压敏电阻器		RV
	热敏电阻器		RT
	光敏电阻器		RL
电 容 器	电容器		C
	极性电容器		C
	可变(调)电容器		C
	双联同调可变电容器		C
	预调电容器		C
	穿心电容器		
电 感 器 、 变 压 器	电感器、线圈、绕组、扼流圈		L
	带磁心、铁心的电感器		L
	磁心有间隙的电感器		L
	带磁心连续可调的电感器		L