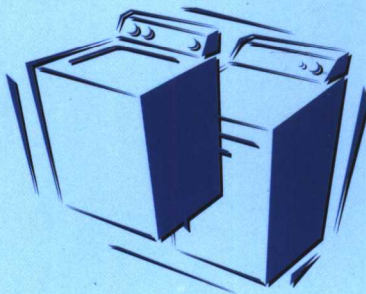
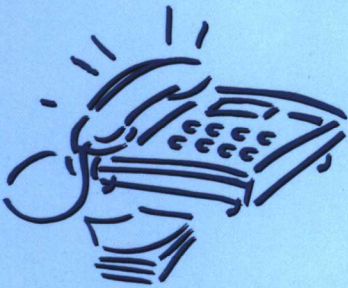
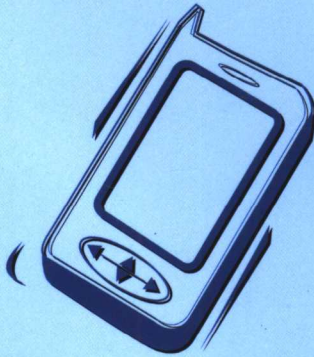
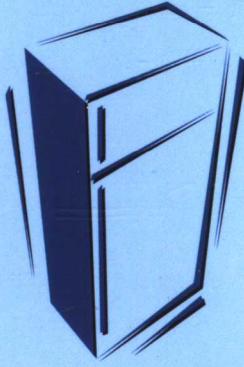
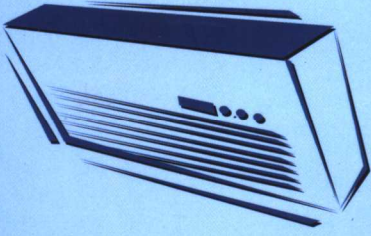


小家电

检修技术快易通

孙立群 主编 蒋秀欣 编著



国防工业出版社
National Defense Industry Press

家电检修培训教材
家电检修技术快易通丛书

小家电检修技术快易通

孙立群 主编
蒋秀欣 编著

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书介绍了电磁炉、微波炉、各种电饭锅、煎锅、电饼铛、豆浆机、饮水机、消毒柜、热水瓶、热水器、抽油烟机、风扇、加湿器、除湿机、电暖气等小家电产品的结构、原理、易损件、常见故障及检修顺序。全书共分为 15 章,各章分别介绍了小家电产品的特点和检修技巧;同时考虑到小家电产品一般无随机电路图、市场上相关专业书甚少等实际情况,给出了电路图、内部结构示意图或爆炸图,部分产品还给出了多种典型电路,供维修时参考。

本书还通过整机接线图介绍了电脑控制式小家电产品中电脑板的工作原理及控制方式,以便在无原理图时解决更换电脑板费用高而用户不接受、维修电脑板无资料而难以进行的难题。

本书通俗易懂,具有直观性、实用性、启发性和资料性强的特点,对家电维修人员及职业学校在校学生均有指导作用和参考价值,也可作为大、中专院校的辅导教材。

图书在版编目(CIP)数据

小家电检修技术快易通/蒋秀欣编著. —北京:国防
工业出版社,2007.1
(家电检修技术快易通丛书/孙立群主编)
ISBN 7-118-04805-4

I. 小... II. 蒋... III. 日用电气器具 - 检修
IV. TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 117866 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 16 字数 402 千字

2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 26.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

序 言

当今时代,种类繁多的现代家用电器走进千家万户,随着生活节奏的加快,人们对家用电器的保养与维护不仅需要维修人员上门服务,而且对维修质量和维修时间的要求也越来越高。这除了要求有充足的配件外,还要求维修人员具有准确判断故障部位的能力及正确的检修方法。为此,我们组织编写了这套丛书。

本套丛书的写作宗旨是通俗易懂、易学实用。它既可帮助维修人员解决实际困难,又可帮助初学者掌握系列的实用技术,学以致用、用之则灵是本套丛书的最大特征。

本套丛书在编写过程中始终遵循以下原则:

1. 新颖、实用。本套丛书所介绍的内容均属于目前正进入维修高峰期或正待进入维修高峰期的典型机型。
2. 理论与实践相结合。围绕具体操作阐释相关理论,而不再长篇大论地介绍与维修工作无关的理论知识。
3. 易学好懂。由于丛书编写的作者都是家电维修行业的名师、行家里手,他们不仅具有扎实的理论知识和丰富的维修经验,还有一套从维修中获得的检修方法、技巧。丛书中所介绍的从实践中凝聚而来的知识技能是传统教科书中所没有的,而且内容简洁明了、通俗易懂。
4. 内容丰富。本套丛书除了介绍理论知识、维修经验和技巧外,还给出了大量的集成电路、易损器件等实用资料。

我们希望这套丛书能够对广大维修人员和初学者有所帮助,同时希望专家、广大维修人员和在校师生提出宝贵的意见和建议。

丛书主编

前 言

随着小家电产品普及率的不断提高,其维修问题日渐突出,主要表现在以下 5 个方面:

① 多数小家电产品无随机电路图,维修人员无法了解器件之间的关系,给维修工作带来一定的难度。

② 部分小家电产品虽然提供了接线图,但对于电子控制式、电脑控制式小家电产品,电子控制电路板、电脑板都以整体形式出现,相当于“黑匣子”,一般的维修人员无法破解。

③ 目前小家电产品专用维修书、工具书甚少。

④ 小家电产品专业维修点很少,小城市及县城以下区域一般没有。超过保修期的小家电产品通常由彩电、制冷等大家电维修人员或者电工来维修。而这部分人员因小家电产品种类多、发展快,不了解其中的易损件和维修规则,对小家电产品的修复率并不高。

⑤ 部分家庭人员希望能自行处理简单故障,避免送修的麻烦。

针对小家电产品无随机电路图的情况,本书搜集了大量小家电产品的电路原理图,每类产品中选出多个典型机型的电路图进行介绍,既避免了不同品牌机型电路的雷同,又使读者从中掌握该产品的基本结构和控制原理,并以此为“基础”应“万变”。

针对电子控制式、电脑控制式小家电产品更新快,只有接线图的情况,本书在介绍该类产品有代表性电路图的工作原理、检修方法基础上,通过接线图和控制器介绍电子控制板、电脑板的控制过程及有影响关系的部位,使读者可以根据逻辑关系判断电脑板是否有问题,电脑板的损坏是整体性不工作,还是某些功能电路失控。对于整体不工作的电脑板,应检查 CPU 是否具备工作条件;对于某些功能性故障,则应检查该功能驱动执行电路。这样,即使在无电路图的情况下,也能维修电脑板。

针对目前小家电产品维修书、工具书少的情况,本书分 15 章介绍各类小家电产品的易损件、常见故障检修方法及维修注意事项,每章介绍一类产品,每类产品以功能或控制方式分类介绍上述内容。为使读者能查到所需的电路图,本书在介绍机型时,一般给出 3 个典型电路,并以其中一种为例进行介绍。

针对大家电产品维修人员修小家电产品最希望了解哪些是易损件的情况,每章都给出了该类小家电产品的易损件,满足了维修人员的工作需求,使小家电产品的维修变为“小菜一碟”。

针对家庭人员、在校学生修理小家电产品的情况,考虑非专业性和动手能力不强等因素,本书在第一章介绍了小家电产品常用器件的结构、原理、好坏判断,并把每类小家电产品的特殊器件放在相关章节进行介绍,有助于对原理的理解和对所查器件的准确判断。

本书在写作过程,始终贯穿“把复杂的问题简单化”这一宗旨,以期达到读者每接触到一

种小家电产品,都可以根据其类型、功能、控制方式,对号入座,通过翻看本书相关章节,能在短时间内了解该产品的基本原理,明确故障涉及的部位及需要检查的易损件。

本书由孙立群主编,蒋秀欣编写。参与编写的还有李金章、王招、刘建民、张春民、田启朋、刘丁丁、刘海滨、张宾、蒋树刚等。在编写过程,还得到了刘占敏、祝群英、王强等同志的大力支持,在此一并表示感谢。

由于时间和水平有限,书中错漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 小家电常用器件	1	一、电磁炉型号和分类方法	7
第一节 电压比较器 LM(SF)339	1	二、电磁炉基本原理	7
一、LM(SF)339 内部结构和 工作原理	1	三、电磁炉基本结构	8
二、LM(SF)339 好坏判断	1	第二节 电磁炉易损件及诊断代换	12
第二节 运算放大器 LM(SF)324	2	一、电磁炉易损件	12
一、结构和特性	2	二、IGBT 管好坏诊断	12
二、好坏判断	3	三、桥式整流器好坏诊断	13
第三节 CPU	3	四、电流互感器好坏诊断	13
一、结构和功能	3	五、热敏电阻和温控器好坏 诊断	14
二、好坏判断	3	六、电压比较器 LM(SF)339 好坏诊断	14
第四节 桥式整流器	3	七、运算放大器 LM324 好坏 诊断	15
一、结构和功能	3	八、驱动块 TA8316(A)S 好坏 诊断	15
二、好坏判断	4	九、CPU 好坏诊断	15
第五节 低压变压器	4	十、三极管好坏诊断	16
一、基本结构和功能	4	十一、其他器件好坏诊断	17
二、好坏诊断	4	第三节 维修经验及注意事项	17
第六节 热敏电阻和温控器	4	一、电磁炉正常的表现	17
一、热敏电阻	4	二、电源串联 150W ~ 200W 灯 泡法	17
二、温控器	5	三、检修步骤	18
第七节 电机	5	四、注意事项	18
一、功能和种类	5	第四节 机械控制式电磁炉	19
二、损坏形式	5	第五节 电脑控制式分立件驱动 电磁炉	25
第八节 保险管和压敏电阻	5	一、控制原理	25
一、保险管	5	二、主板测量标准	35
二、超温保险管	5	第六节 电脑控制式 IC 驱动电 磁炉	36
三、压敏电阻	6	第七节 常见故障检修	42
第九节 三极管和 +12V/+5V 稳 压器	6		
一、三极管	6		
二、+12V/+5V 稳压器	6		
第二章 电磁炉	7		
第一节 概述	7		

第三章 微波炉	52	第四章 电饭锅和蒸炖煲(锅)	83
第一节 概述	52	第一节 概述	83
一、微波基础知识	52	一、产品型号	83
二、微波加热原理	52	一、控制原理	83
三、微波炉工作原理	52	第二节 机械控制式电饭锅	83
四、微波炉结构	53	一、结构及主要器件功能	83
第二节 主要器件结构和工作原理 ..	58	二、易损件损坏形式及检修 ..	85
一、磁控管	58	三、工作原理	86
二、高压变压器	58	四、常见故障检修	87
三、高压电容和高压二极管 ...	59	第三节 电子控制式电饭锅	88
四、热继电器和热敏电阻	59	一、控制原理	88
五、炉门联锁开关	60	二、器件好坏判断和常见故障	
六、定时器和功率选择开关 ...	60	检修	89
七、电脑板	61	第四节 电脑控制式电饭锅	89
第三节 主要器件好坏诊断	61	一、概述	89
一、高压变压器	61	二、工作过程	89
二、低压变压器	61	三、整机工作过程	89
三、磁控管	62	四、电脑板的控制工作	90
四、高压电容器	62	五、常见故障检修	92
五、高压二极管和双向二极管 ...	62	第五节 电脑型蒸炖煲	94
六、电机	62	一、控制原理	94
七、功率控制器和热继电器 ...	63	二、常见故障检修	95
八、炉门联锁开关	63	第六节 养生煲和自动压力锅	96
第四节 维修规则及注意事项	64	一、养生煲	96
一、维修规则	64	二、自动压力锅	97
二、注意事项	64	第七节 多功能电饭锅/煎锅	99
三、维修结束后的检查	65	一、多功能电饭锅	99
四、微波能量泄漏测试步骤 ...	65	二、煎锅	99
第五节 机械控制式微波炉	65	第五章 电饼铛和烧烤器(炉)	102
一、普通微波炉控制原理	65	第一节 台式电饼铛	102
二、机械烧烤型微波炉控制		一、控制原理	102
原理	66	二、常见故障检修	103
第六节 电脑式微波炉	67	第二节 烧烤炉	104
一、整机控制工作	67	一、多功能烧烤炉	104
二、电脑板的工作及控制	69	二、接触式烤盘	106
第七节 微波烧烤混合型微波炉	71	三、带定时器控制式电烤炉 ...	107
一、整机工作控制原理	71	第六章 咖啡机/豆浆机	109
二、电脑板工作过程	73	第一节 咖啡机	109
第八节 微波光波混合型微波炉	75	一、滴漏式咖啡机	109
第九节 常见故障检修	77	二、泵式蒸汽咖啡机	111

三、常见故障检修	113	二、常见故障检修	147
第二节 豆浆机	113	第二节 带充电分立件式电热	
一、全自动豆浆机	113	水瓶	148
二、语音提示豆浆机	117	一、工作过程	148
第七章 消毒柜	121	二、常见故障检修	149
第一节 概述	121	第三节 “555”时基电热水瓶	149
一、基本结构	121	一、工作过程	149
二、基本定义	121	二、常见故障检修	151
三、消毒原理	121	第四节 双运算器热水瓶	152
四、维修注意事项	122	一、工作过程	152
第二节 电热消毒柜	122	二、常见故障检修	153
一、电热消毒柜	122	第五节 电脑控制式热水瓶	154
二、带保温功能电热消毒柜	124	一、工作过程	154
第三节 臭氧消毒柜	126	二、常见故障检修	155
一、工作过程	126	第六节 无绳热水壶维修资料	155
二、常见故障检修	127	一、基本结构	155
第四节 电热臭氧消毒柜	127	二、工作原理	157
一、工作过程	127	三、易损件和常见故障	
二、常见故障检修	128	检修	157
第五节 远红外线臭氧消毒柜	129	第十章 电热水器	158
一、机械控制式	129	第一节 概述	158
二、电脑控制式	131	一、基本原理	158
第八章 饮水机	134	二、电热水器种类	158
第一节 单热饮水机	134	三、电热水器结构	158
一、机械控制式	134	四、加热管	158
二、电脑控制式	134	五、温控器	160
三、常见故障检修	135	六、漏电保护器	160
第二节 冷/热饮用机	136	七、过热保护器	161
一、制冷原理	136	八、混水阀	161
二、半导体制冷饮水机	136	九、安全阀	162
三、压缩式冷/热饮水机	140	十、镁棒	162
第三节 制热/保鲜饮水机	141	第二节 机械式电热水器	164
一、工作过程	141	一、工作过程	164
二、常见故障检修	141	二、常见故障检修	165
第四节 多功能饮水机	142	第三节 电脑式电热水器	168
一、基本结构	142	一、整机控制工作过程	168
二、控制原理	142	二、电脑板的工作过程	169
第九章 电热水瓶	146	三、常见故障检修	170
第一节 分立件式电热水瓶	146	第四节 电子控制式电热水器	173
一、工作过程	146	一、工作过程	173

二、常见故障检修	174	二、常见故障检修	199
第十一章 吸油烟机	175	第十三章 电风扇	200
第一节 概述	175	第一节 转页扇	200
一、基本原理	175	一、基本结构	200
二、基本结构	175	二、转页扇电气系统的工作 原理	200
三、特有器件介绍	175	三、换气扇的工作原理	203
四、易损件	176	第二节 电风扇	203
第二节 机械控制式吸油烟机	177	第三节 常见故障检修	205
一、控制工作原理	177	第十四章 除湿机/加湿器	208
二、常见故障检修	179	第一节 除湿机	208
第三节 电子控制式吸油烟机	181	一、基本结构	208
一、单电机吸油烟机工作 过程	181	二、工作原理	208
二、双风扇机型控制原理	183	三、电气控制系统	209
三、常见故障检修	185	四、常见故障检修	211
第四节 电脑控制式吸油烟机	187	第二节 加湿器	212
一、工作过程	187	一、加湿器分类和基本结构	212
二、常见故障检修	187	二、特有器件介绍	213
第十二章 电暖气	189	三、加湿器基本原理	215
第一节 概述	189	四、电气控制系统的工作 原理	216
一、电暖气型号	189	五、常见故障检修	217
二、电暖气原理	189	第十五章 其他小家电	220
三、电暖气易损件	190	第一节 空气净化器	220
第二节 PTC 暖风机	190	一、基本原理	220
一、基本结构	190	二、过滤式净化器工作过程	220
二、机械控制式 PTC 暖风机	190	三、电子式净化器	221
三、电脑控制式 PTC 暖风机	191	第二节 超声雾化器	222
第三节 电热丝暖风机	194	一、工作过程	222
一、机械控制式	194	二、常见故障检修	223
二、电子控制式	194	第三节 吸尘器和电熨斗	223
第四节 油汀/远红外线电暖气	196	一、吸尘器	223
一、油汀电暖气工作过程	196	二、电熨斗	225
二、油汀电暖气故障维修	196	第四节 浴霸和台灯维修资料	228
三、远红外线电暖气工作过程 和故障维修	196	一、浴霸维修资料	228
第五节 PTC 暖炉	197	二、台灯维修资料	229
一、电气控制原理	197		

第一章 小家电常用器件

第一节 电压比较器 LM(SF)339

在小家电中,通过 LM(SF)339 的电压比较作用,进行温度、压力等各种检测,实现自动控制和保护功能。

一、LM(SF)339 内部结构和工作原理

LM(SF)339 内部结构如图 1-1 所示,引脚功能如表 1-1 所列,工作电压范围为 2V ~ 36V。LM(SF)339 内置四个相同的电压比较器:当比较器正向输入时(“+”输入电压高于“-”输入电压),比较器截止,输出为高电平(必须接上拉电阻);当比较器反向输入时(“-”输入电压高于“+”输入电压),比较器饱满导通,将输出端钳位于 0V,为低电平。电磁炉中检测信号的比较判断由该集成电路完成。

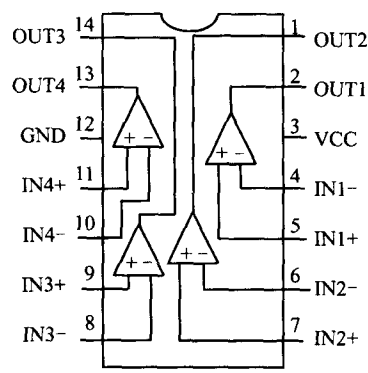


图 1-1 LM(SF)339 内部结构

表 1-1 LM(SF)339 引脚功能

引脚	符号	功 能	引脚	符号	功 能
1	OUT2	比较器 2 输出	8	IN3 -	比较器 3 反相输入
2	OUT1	比较器 1 输出	9	IN3 +	比较器 3 正相输入
3	VCC	电源	10	IN4 -	比较器 4 反相输入
4	IN1 -	比较器 1 反相输入	11	IN4 +	比较器 4 正相输入
5	IN1 +	比较器 1 正相输入	12	GND	地
6	IN2 -	比较器 2 反相输入	13	OUT4	比较器 4 输出
7	IN2 +	比较器 2 正相输入	14	OUT3	比较器 3 输出

二、LM(SF)339 好坏判断

1. 非在路电阻法判断

可拆下 LM(SF)339 测量各引脚对 12 脚(地)、3 脚(电源)的电阻,其正常值如表 1-2 所列。

表 1-2 LM(SF)339 非在路电阻值(kΩ)

引脚	对 12 脚电阻		对 3 脚电阻		引脚	对 12 脚电阻		对 3 脚电阻	
	黑表笔 接 12 脚	红表笔 接 12 脚	黑表笔 接 3 脚	红表笔 接 3 脚		黑表笔 接 12 脚	红表笔 接 12 脚	黑表笔 接 3 脚	红表笔 接 3 脚
1	8	∞	2.4	∞	8	9.5	∞	—	—
2	8	∞	2.4	∞	9	9.5	∞	—	—
3	9.5	2.5	—	—	10	9.5	∞	—	—
4	9.5	∞	—	—	11	9.5	∞	—	—
5	9.5	∞	—	—	12	0	0	—	—
6	9.5	∞	—	—	13	8	∞	2.4	∞
7	9.5	∞	—	—	14	8	∞	2.4	∞

2. 电压法判断

根据 LM(SF)339 比较器正向输入时其输出为高电压,反向输入时其输出端为低电压这一原则,测量各比较器输出、输入端电压,判断该比较器是否损坏。例如测量为比较器 2 的 7 脚正相输入(+)电压高于 6 脚反相输入(-)电压,正常时其 1 脚应输出高电压,否则如果 1 脚呈现低电压,则为该比较器损坏。

【注】LM(SF)339 内的四个电压比较器,用户可根据需要灵活定义,所以,LM(SF)339 同一引脚因在不同产品或在同一产品而功能不同时,其电压会不同。当其中某个比较器损坏时,可利用空置的比较器移置即可。

第二节 运算放大器 LM(SF)324

在小家电中,通过 LM(SF)324 的运算作用,进行温度、压力等各种检测,实现自动控制和保护功能。

一、结构和特性

LM(SF)324 内含四个运算放大器及运算补偿电路,差分输入,工作电压范围为 3V ~ 32V。LM(SF)324 内部结构如图 1-2 所示,其引脚功能如表 1-3 所列。当正向输入,即“+”电压高于“-”电压时,运算器输出高电压;反之,当“-”电压高于“+”电压时,输出为低电压。

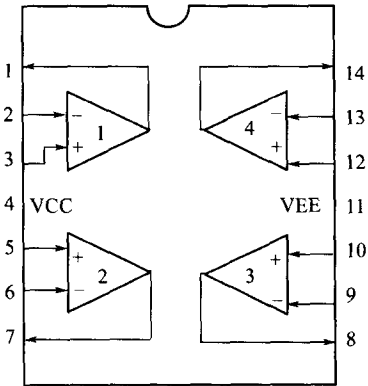


图 1-2 LM(SF)324 内部结构

表 1-3 LM(SF)324 引脚功能

引脚	名称	功 能	引脚	名称	功 能
1	OUT1	输出 1	8	OUT3	输出 3
2	INPUTS 1(-)	反(负)相输入 1	9	INPUTS 3(-)	反(负)相输入 3
3	INPUTS 2(+)	同(正)相输入 1	10	INPUTS 3(+)	同(正)相输入 3
4	VCC	电源	11	VEE, GND	地
5	INPUTS 2(+)	同(正)相输入 2	12	INPUTS 4(+)	同(正)相输入 4
6	INPUTS 2(-)	反(负)相输入 2	13	INPUTS 4(-)	反(负)相输入 4
7	OUT2	输出 2	14	OUT4	输出 4

二、好坏判断

1. 非在路电阻法

拆下 LM(SF)324, 测量各引脚对 4 脚(电源)、11 脚(地)电阻, 正常情况下, 同相输入端电阻应相同, 反相输入端电阻也应相同, 即 2 脚、6 脚、9 脚、13 脚负相输入端对 4 脚、11 脚电阻相同, 3 脚、5 脚、10 脚、12 脚正相输入端对 4 脚、11 脚电阻应相同。同时, 1 脚、7 脚、8 脚、14 脚输出端对 4 脚、11 脚电阻应相同。

2. 电压法

根据 LM(SF)324 运算器正向输入时其输出为高电压, 反向输入时其输出端为低电压这一原则, 测量各比较器输出、输入端电压, 判断该比较器是否损坏。例如测量运算器 1 的 3 脚正相输入(+)电压高于 2 脚反相输入(-)电压, 正常时其 1 脚应输出高电压, 否则如果 1 脚呈现低电压, 则为该比较器损坏。

【注】LM324(SF)内的四个运算放大器, 工厂可根据需要灵活定义, 所以, LM324(SF)同一引脚因在不同产品或同一产品而功能不同时, 其电压会不同。当其中某个比较器损坏时, 可利用空置的比较器替换。

第三节 CPU

一、结构和功能

CPU 又称微处理器、微电脑, 是具有智能功能的集成电路。CPU 具备正常工作条件(+5V 电源、正常复位电压、外接时钟振荡晶体频率正确)后, 进入待机状态, 可随时接收处理用户指令。CPU 一般通过检测键控脚高低电压组合, 判断有无用户指令输入及指令名称; 通过检测温度输入脚电压值, 推断出外接热敏电阻阻值, 判断出热敏电阻固定位置的温度; 通过检测电压、电流、压力等输入脚电压, 推断出电网电压、整机工作电流值。然后将用户指令和采集的所有信息按程序进行逻辑处理后, 确定各输出脚电压高低, 以通过驱动电路控制被控器进入工作状态, 实现自动控制和调整, 并在异常情况下实现保护, 显示故障代码和报警。

二、好坏判断

操作按键时 CPU 的某个控制输出端的电压能高低跳变, 就说明 CPU 及工作条件正常。显示屏有数码显示, 能显示故障代码, 蜂鸣器能报警, 也是 CPU 正常的表现。

CPU 损坏形式主要表现为 +5V 电源对地击穿, 并引起 +5V 电源异常, 其他损坏形式较为少见。

CPU 不工作, 多是因其工作条件不具备, 如 +5V 电压低或不稳定; 复位电压低或不稳定(一般 CPU 复位电压正常值 $\geq 4.6\text{V}$ 且滞后电源一段时间, 由外接电容实现); 个别 CPU 复位电压正常值接近于 0V; 晶体开路或频率不对, 晶体所接电容被击穿、漏电。

CPU 不能正常工作的另一原因是检测到异常信息而进入保护状态。

第四节 桥式整流器

一、结构和功能

桥式整流器如图 1-3 所示。它用于将交流电压变换为直流电压, 通过在其输出端配备大容量电解电容, 使输出电压更加稳定平滑, 其输出直流电压值应为输入交流电压的 1.4 倍。如输入

交流电压为 220V,则输出应为 308V,因近于 300V,而俗称 + 300V。

二、好坏判断

桥式整流器工作在高电压或大电流情况时容易损坏。损坏形式主要有内部某个二极管击穿,个别情况是内部某个二极管开路。

1. 用万用表二极管挡诊断

① 数字万用表红表笔接“-”,黑表笔接“+”,应有 0.9V 左右的压降,表笔互换无显示。

② 数字万用表红表笔接“-”,黑表笔分别接两个输入端应均有 0.5V 左右的电压降,表笔互换无显示。

③ 万用表黑表笔接“+”,红表笔分别接两个输入端应均有 0.5V 左右的电压降,表笔互换无显示。

2. 用万用表电阻挡诊断

拆下来测量,“-”、“+”极对两个“~”输入端正向电阻应符合二极管特性,如用 $R \times 1k\Omega$ 挡测量,正常时应为 $3k\Omega \sim 15k\Omega$,反向电阻应为无穷大。

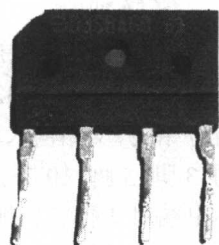


图 1-3 桥式整流器

第五节 低压变压器

一、基本结构和功能

低压变压器如图 1-4 所示。在小家电中,低压变压器将 220V 电压降为 7V ~ 22V,然后再经整流、滤波及稳压变换为低压直流电压,作为相关电路工作电压。低压变压器的初级电阻较大,次级电阻很小;初级电压为 220V,次级输出的交流电压,应为图纸标注的交流值,或图纸标注的直流电压(整流输出)减去 3V ~ 5V。

二、好坏诊断

低压变压器的初级因工作在高电压、大电流情况下而容易损坏。其中烧焦和初级开路、初级内置温度保温开路较为常见。正常时,低压变压器初级加 220V 电压,次级输出交流电压在标定值左右;变压器烧焦、初级开路表现为初级绕组阻值无穷大,或初级有 220V 电压而各次级均无交流电压输出。变压器型号不同,次级绕组数目、各次级输出交流电压值不同。

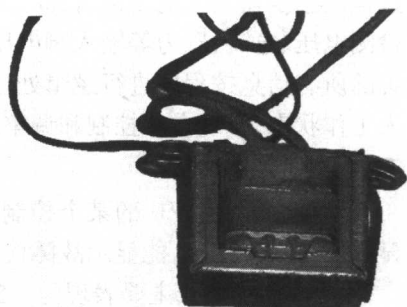


图 1-4 低压变压器

修理和代换原则:变压器初级内置的温度保险管熔断后,可小心剥开外皮,找到温度保险管,用软线中的一个细金属线短接即可。代换原则为:功率(体积大致能表示功率)应大于或等于原变压器;次级输出电压基本相同。

第六节 热敏电阻和温控器

一、热敏电阻

1. 用途和特性

热敏电阻用于温度检测,小家电中,一般采用负温度系数热敏电阻,即温度高时阻值小,温

度低时阻值大;个别采用正温度系数热敏电阻,即温度高时阻值大,反之相反。热敏电阻型号不同,常温下阻值会不同。

2. 损坏形式

热敏电阻损坏形式有开路、短路、阻值漂移。

3. 代换原则

代换原则是用同型号或同性能的热敏电阻代换。

二、温控器

1. 功能和特性

温控器安装在被检测温度器件的表面,用于检测温度,实现温度控制和过热保护。温控器有自动复位和手动复位两种。

一般温度控制器采用自动复位方式,常温或较低温度时,其触点为接通状态,在达到动作温度时自动断开,当温度下降到较低值时,又自动接通。

个别温控器采用手动复位方式,常温下或较低温度时,其触点为接通状态,在温度较高时自动断开,在温度下降到较低时也不能自动接通。只有按动复位开关,其触点才能再次接通。

2. 损坏形式

损坏形式多为开路,少数为触点粘连,个别是动作温度点漂移。

3. 代换原则

代换原则是用同型号或同参数的温控器。安装时注意探头要安装到原位置,否则也会引起检测温度不准。

第七节 电 机

一、功能和种类

电机加电旋转,带动扇叶或转盘运转。电机有交流、直流两种:交流电机,一般采用 220V 供电,需配合启动电容才能运转;直流电机的工作电压通常为 +12V 或 +24V、+18V,加电运转。

二、损坏形式

损坏形式为轴承转动不灵活;绕组开路、短路。

第八节 保险管和压敏电阻

保险管和压敏电阻如图 1-5 所示。它们均属于保护器件。

一、保险管

保险管用于过流保护,一般串联于 220V 输入电路。内部发黑或金属丝炸飞时,是后级有短路现象,应查明原因再更换同规格保险管。参数过小会导致开机烧保险管或常烧保险管,过大则起不到保护作用。

二、超温保险管

超温保险在温度过高或电流过大会熔断。应查明原因再更换同规格的保险管。参数过小会导致开机烧保险管或常烧保险管,过大则起不到保护作用。

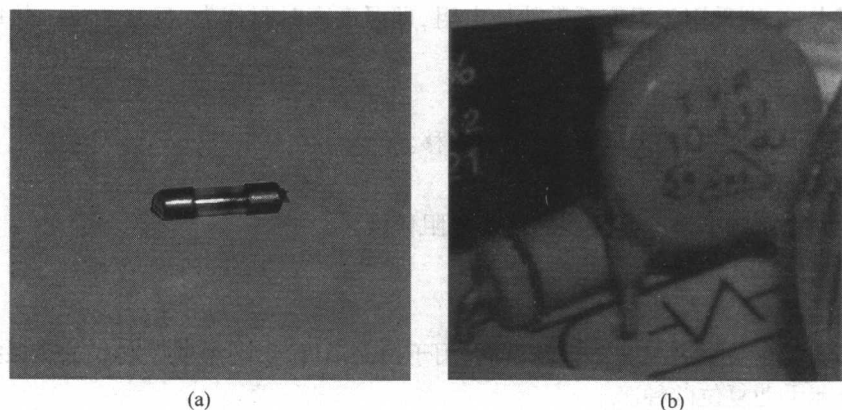


图 1-5 保险管和压敏电阻

(a) 保险管; (b) 压敏电阻。

三、压敏电阻

压敏电阻一般并联于 220V 输入电路,平时为截止状态,对电路的工作没有影响。但当电网电压过高,超过压敏电阻极限值时,压敏电阻被击穿,表现为裂纹、有黑炭点、炭状、炸飞仅剩炭状芯片,测量时电阻仍为无穷大。

压敏电阻被击穿会导致保险管熔断发黑。如手中没有压敏电阻,可去除不用,对电路的工作无影响,但会失去电网电压过高保护功能。

第九节 三极管和 +12V/+5V 稳压器

一、三极管

在小家电中,三极管一般工作在开/关状态,即饱和导通/截止状态,少数工作在放大状态。

电阻法测量:一般用电阻挡 $R \times 100\Omega$ 或 $R \times 1k\Omega$ 挡测,非在路测量正常值:b-e、b-c 极间正向电阻在几百欧到几千欧(因万用表型号及测量挡位而异),反向电阻无穷大;c-e 极间正反向电阻均为无穷大。

电压法测量:选择合适的电压挡位,红表笔接测量,黑表笔接地,如果表针反动,则表笔互换。

① NPN 型放大三极管:放大时, $V_b - V_e = 0.6V \sim 0.7V$, $V_c = (1/2 \sim 4/5) V_{CC}$ 。

② NPN 型开关管:饱和导通时, $V_b - V_e = 0.6V \sim 0.7V$, $V_c \leq 0.5V$ 。

③ PNP 型放大三极管:放大时, $V_e - V_b = 0.6V \sim 0.7V$, V_c 或 $V_e = (1/3 \sim 2/3) V_{CC}$ 。

代换原则:功率相同,类型相同,参数相同或相近。

二、+12V/+5V 稳压器

+12V 稳压器上标有“7812”,+5V 稳压器上标有“7805”。它们的 1 脚均为电源输入,2 脚接地,3 脚为稳压器输出。

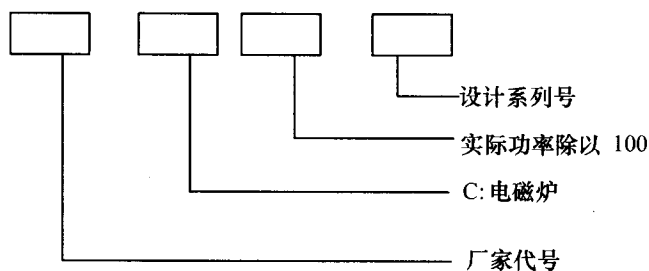
+12V 稳压器是将 1 脚输入的 +14V ~ +22V 电压稳压为 +12V,由 3 脚输出。如果测量 3 脚输出电压低于 10.5V,但 1 脚输入大于 14V,可断开 3 脚空脚电压,如仍低于 10.5V,则为 +12V 稳压器损坏。

+5V 稳压器是将 1 脚输入的 +8V ~ +15V 电压稳压为 +5V,由 3 脚输出。如果测量 3 脚输出电压低于 4.7V,但 1 脚输入大于 7.5V,可断开 3 脚空脚电压,如仍低于 4.7V,则为 +5V 稳压器损坏。

第二章 电磁炉

第一节 概述

一、电磁炉型号和分类方法



二、电磁炉基本原理

电磁炉基本原理如图 2-1 所示。电磁炉是一种利用电磁感应涡流加热原理,将电能转换为热能的器具。在电磁炉内部,由整流电路将 220V、50Hz 电压变换为直流电压,再经过控制

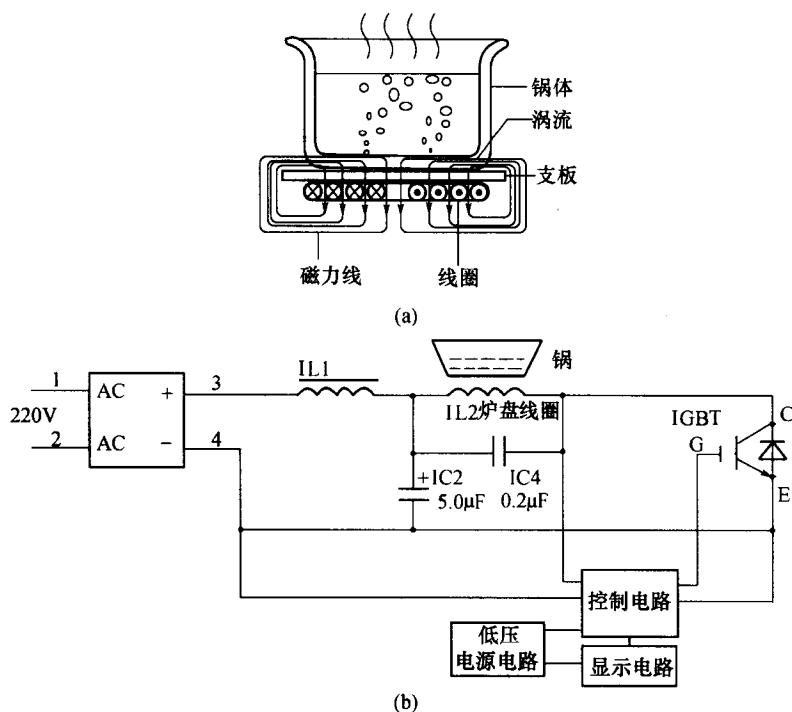


图 2-1 电磁炉基本原理

(a) 电磁炉加热示意图; (b) 电磁炉加热原理图。