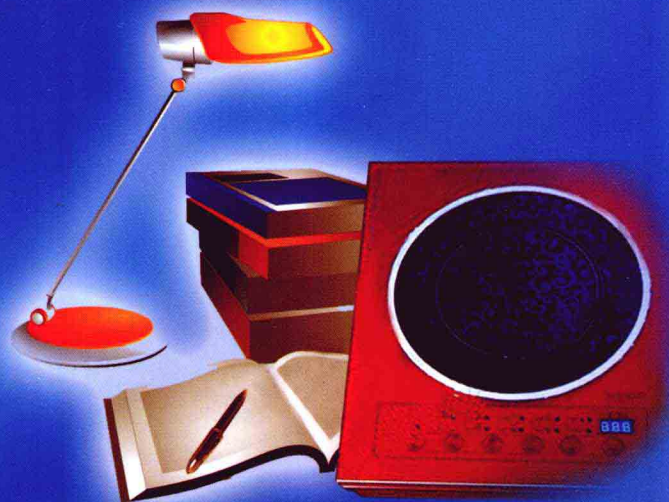


电磁炉

故障 维修笔记

蒋秀欣 主编
张春民 编著



国防工业出版社
National Defense Industry Press

内容简介

电磁炉故障维修笔记

蒋秀欣 主编

张春民 编著

天津(111)出版(111)社

本书是根据作者多年从事电磁炉维修工作的经验编写而成的。

1. 电磁炉	1. 1. 1
2. 电磁炉	2. 1. 1
3. 电磁炉	3. 1. 1
4. 电磁炉	4. 1. 1
5. 电磁炉	5. 1. 1
6. 电磁炉	6. 1. 1
7. 电磁炉	7. 1. 1
8. 电磁炉	8. 1. 1
9. 电磁炉	9. 1. 1
10. 电磁炉	10. 1. 1

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书作者从近年来的维修笔记中选编了普及率较高的美的、格兰仕、富士宝、苏泊尔、九阳、乐邦、拓邦、德昕、立邦、金灶、TCL、万家乐、万宝、雅乐思、尚朋堂、爱庭、步步高、三角、美联、易厨、格力、科龙、万利达等品牌数十种电磁炉的故障检修实例。每一例都介绍了故障现象、故障原因和分析与检修方法。为了使广大维修人员在维修过程中少走弯路,在一些维修实例中还增加了“温馨提示”的内容。

本书内容翔实,图文并茂,具有较强的针对性、典型性和实用性,可供广大维修人员和有电工基础知识的人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

电磁炉故障维修笔记/蒋秀欣主编;张春民编著. —北京:国防工业出版社,2010.1
ISBN 978-7-118-06543-5

I. ①电... II. ①蒋... ②张... III. ①电磁炉灶—维修 IV. ①TM925.510.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 242997 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 100048)

北京嘉恒彩色印刷有限责任公司

新华书店经售

*

开本 710×960 1/16 印张 12 $\frac{1}{4}$ 字数 238 千字

2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 24.00 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

前 言

100 电磁炉以其特有的加热方式、高效安全的工作特点、人性化的操作风格,近年来快速在城乡普及。

100 电磁炉属于功率化产品,其故障率相对较高。电磁炉出厂时不完善的保护措施,使得电路之间的工作相互制约,维修时不允许脱开单独测试。电磁炉出厂时不附带电路图。

100 电磁炉必用的 LM339,其内置 4 个翻转电压为 6mV 的电压比较器,各电磁炉生产厂家可灵活运用 4 个比较器,使 LM339 引脚功能和测试数据在不同机型上的表现不同。

100 近几年销售的电磁炉均为电脑控制型,具有智能功能。工厂为了保证最大份额的市场占有率,要不断推出新产品,同时为尽量减少投资,采用全兼容的 CPU 芯片,通过软件程序可以灵活定义 CPU 的功能及引脚功能,使得同一型号的 CPU 在不同机型电磁炉中,组成的电路不同、引脚功能不同、测试数据不同。

100 由于上述原因,使电磁炉的维修量大,线路复杂,技术含量高。但在实际的维修中发现,电磁炉 70% 以上的故障集中在高电压部位,如 IGBT 管、全桥、电源块、变压器、 $0.22\mu\text{F} \sim 3.3\mu\text{F}$ 高频谐振电容、 $5\mu\text{F}/400\text{V}$ 滤波电容、各大阻值的电阻;另外 30% 的故障发生在温度传感器、IGBT 驱动管(块)、LM339 比较器的各功能电路、CPU 控制电路等。为此,我们编写了本书。

100 本书所选实例均有较强的针对性和典型性,读者通过阅读本书,可举一反三,达到在没有图纸的情况下,也可以通过书中的检修顺序、描述的特点性器件排除故障。

100 由于电磁炉种类繁多,技术资料汇集工作量较大,加之作者水平有限,不妥之处在所难免,欢迎广大读者在使用中提出宝贵意见,使之更加完善。

作者

目 录

第1章 美的电磁炉	001
第2章 格兰仕电磁炉	038
第3章 富士宝电磁炉	067
第4章 苏泊尔电磁炉	078
第5章 九阳电磁炉	086
第6章 乐邦电磁炉	093
第7章 拓邦电磁炉	100
第8章 德昕电磁炉	106
第9章 立邦电磁炉	111
第10章 金灶电磁炉	115
第11章 TCL 电磁炉	119
第12章 万家乐电磁炉	125
第13章 万宝电磁炉	127
第14章 雅乐思电磁炉	131
第15章 尚朋堂电磁炉	135
第16章 爱庭电磁炉	140
第17章 步步高电磁炉	144
第18章 三角电磁炉	149
第19章 美联电磁炉	152
第20章 易厨电磁炉	156
第21章 智能电磁炉	161
第22章 格力电磁炉	168
第23章 科龙电磁炉	173
第24章 万利达电磁炉	180
第25章 其他电磁炉	183

第1章

美的电磁炉

1. 美的 C19 - SH1980 电磁炉 (图 1-1)

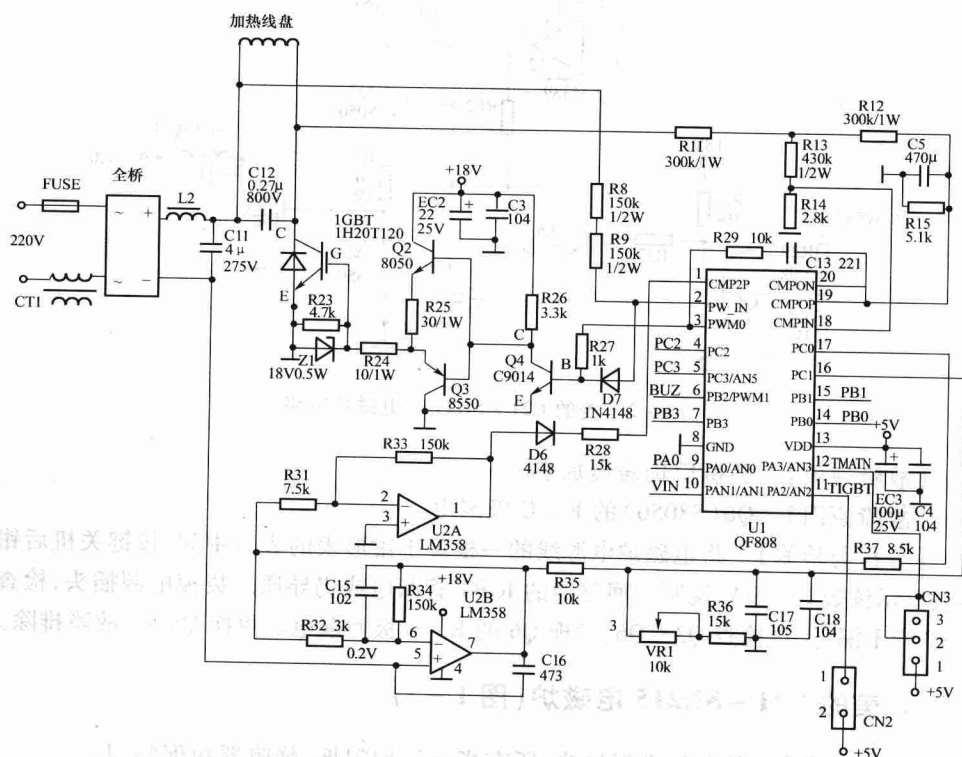


图 1-1 美的 C19 - SH1980 电磁炉电路

【故障现象】 间歇加热。

【故障原因】 C18 贴片电容漏电。

【分析与检修】 间歇加热使电磁炉的主回路电流不稳定,可能是 +300V 和 +18V 电源或主回路、高压保护电路、电流检测电路、电网电压检测电路、PWM 功率控制电路、温度检测电路有故障。

打开上壳,通电测试 +5V、+18V、+300V 均正常,测锅温传感器 CN3 的②脚电压为 0.3V、IGBT 管温度检测插头 CN2 的①脚电压为 0.2V,属于正常。拔掉电源插头,去掉加热线盘,用万用表电阻挡测锅温和 IGBT 管的 E-C 极不漏电,拆下 C12 高频谐振电容测试充放电正常。继续检查电流检测电路中的 VR1 电位器、C18、C17 等器件,发现 C18 击穿,造成 CPU QF808 的⑩脚电流检测电压为 0V,CPU 按程序在 3min 内仍保持正常加热,但 3min 后将实施电流异常保护而停止加热,如此周而复始,引发间歇加热。将 104 小瓷片电容安装到 C18 处,电磁炉工作恢复正常。

2. 美的 C21-SH2133 电磁炉(图 1-2)

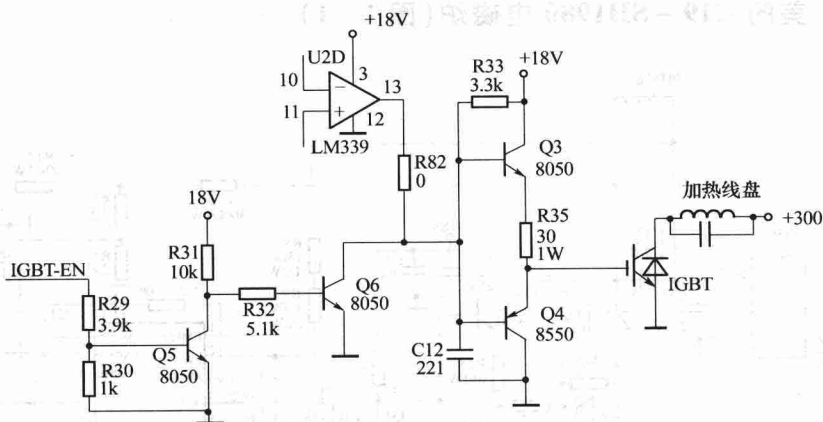


图 1-2 美的 C21-SH2133 电磁炉电路

【故障现象】 关机后仍缓慢加热。

【故障原因】 Q6(S8050)的 E-C 极漏电。

【分析与检修】 将电磁炉电源线的一根置于钳形表的表口中间,按键关机后钳形表显示读数为 1.9A,说明主回路中的 IGBT 管漏电或仍导通。拔掉电源插头,检查 IGBT 管不漏电,再检查 Q3~Q6,发现 Q6 的 E-C 极间漏电。更换 Q6 后,故障排除。

3. 美的 C21-SN215 电磁炉(图 1-3)

【故障现象】 通电开机不加热,所有指示灯均闪烁、蜂鸣器短促鸣叫。

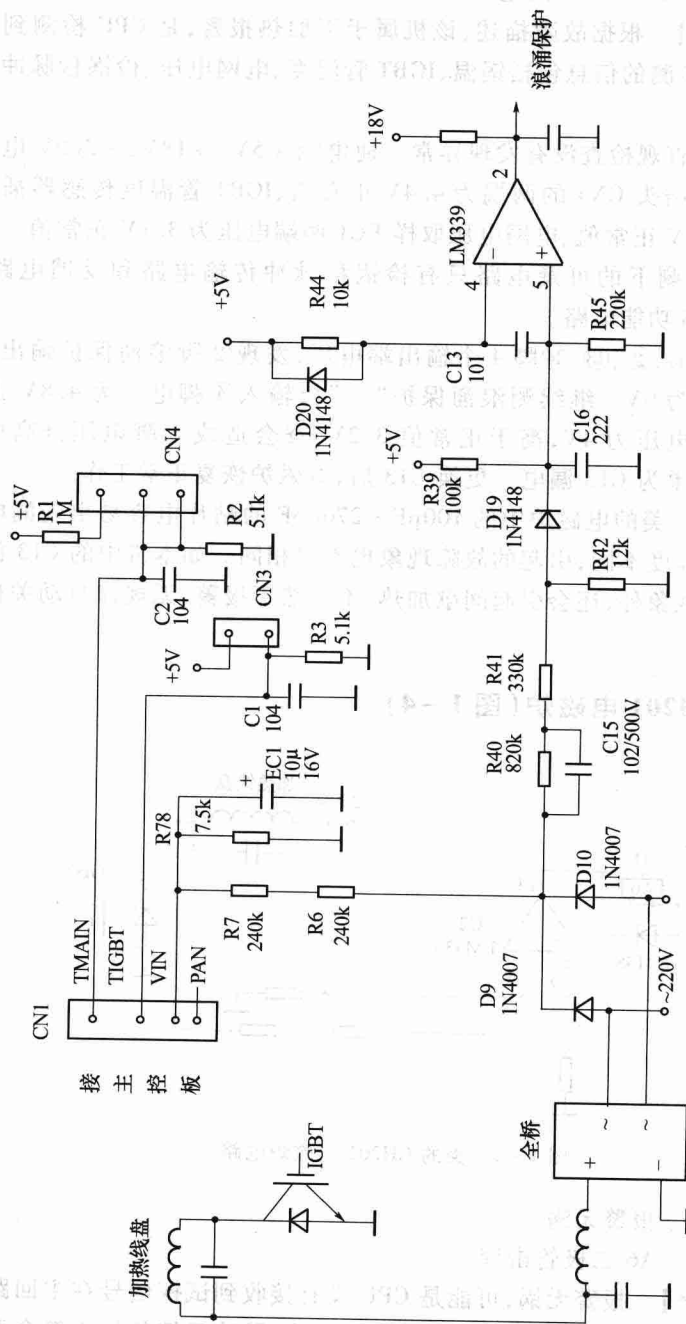


图 1-3 美的 C21-SN215 电磁炉电路

【故障原因】 C13(101)漏电。

【分析与检修】 根据故障描述,该机属于不加热报警,是 CPU 检测到了某项信息异常。CPU 检测的信息包括锅温、IGBT 管温度、电网电压、检锅秒脉冲的反馈信号等。

打开电磁炉,直观检查没有发现异常。通电测 +5V、+18V、+300V 电源均正常,测锅温传感器插头 CN4 的两端为 4.4V 正常值、IGBT 管温度传感器插头 CN3 的两端电压为 4.3V 正常值、电网电压取样 EC1 两端电压为 3.1V 正常值。这说明上述信息均正常,剩下的可疑电路只有检锅秒脉冲传输电路和反馈电路,涉及 LM339 所组成的各功能电路。

测 LM339 的①、②、⑬、⑭脚 4 个输出端电压,发现②脚浪涌保护输出端电压为 12V,正常值约为 0V。继续测浪涌保护“-”极输入④脚电压为 4.8V 正常值,“+”极输入⑤脚电压为 4V,高于正常值 3.2V,查会造成⑤脚电压升高的 R45、R42、C15、C13,结果为 C13 漏电。更换 C13 后,电磁炉恢复正常工作。

【温馨提示】 美的电磁炉中的 100pF ~ 2700pF 的贴片电容容易出现漏电现象。同一电容其漏电程度不同,引起的故障现象也不尽相同。如本机中的 C13 漏电,除引起本例的故障现象外,还会引起间歇加热、不加热不报警、无规律自动关机、屡击穿 IGBT 管等。

4. 美的 CH201 电磁炉(图 1-4)

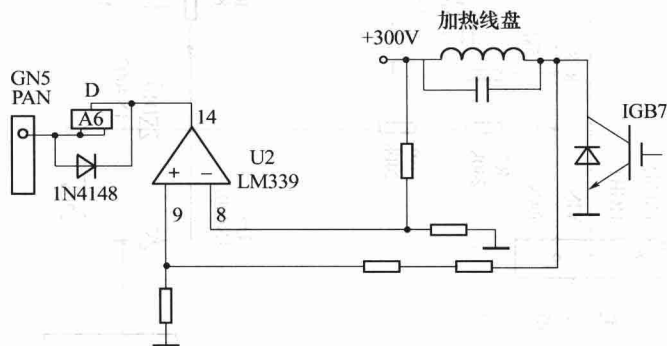


图 1-4 美的 CH201 电磁炉电路

【故障现象】 报警无锅。

【故障原因】 A6 二极管击穿。

【分析与检修】 报警无锅,可能是 CPU 没有接收到试探信号在主回路的电流反馈信号或脉冲反馈信息,也可能是接收到的电流、脉冲反馈信号不符合要求。根

据经验,主回路电流反馈信息一般用“CUR”表示,主回路脉冲反馈信息一般用“PAN”(意为平底锅)表示。因此,在无图纸的情况下,可以通过查换插座标注的CUR、PAN字样确定检修切入点。

打开电磁炉,看到插座 CN5 标注有 PAN 脚,该脚通过贴片二极管 A6 接 LM339 的⑭脚,应属于同步输出。根据经验,⑭脚属于比较器的一个输出端,对应的“+”输入端应为⑨脚、“-”输入端应为⑧脚,应通过大体积的电阻与线盘两端连接,因这些电阻工作电压高(静态为+300V、动态为几百伏至1200V)而易损坏元器件。万用表在路检查这几个电阻均未发现异常。再查 LM339 的⑭脚所接 A6 正反向电阻均为 $0k\Omega$ 的击穿值,拆下来测试,确已击穿,用 1N4148 普通二极管代替,电磁炉工作恢复正常。

5. 美的 EY-181 电磁炉(图 1-5)

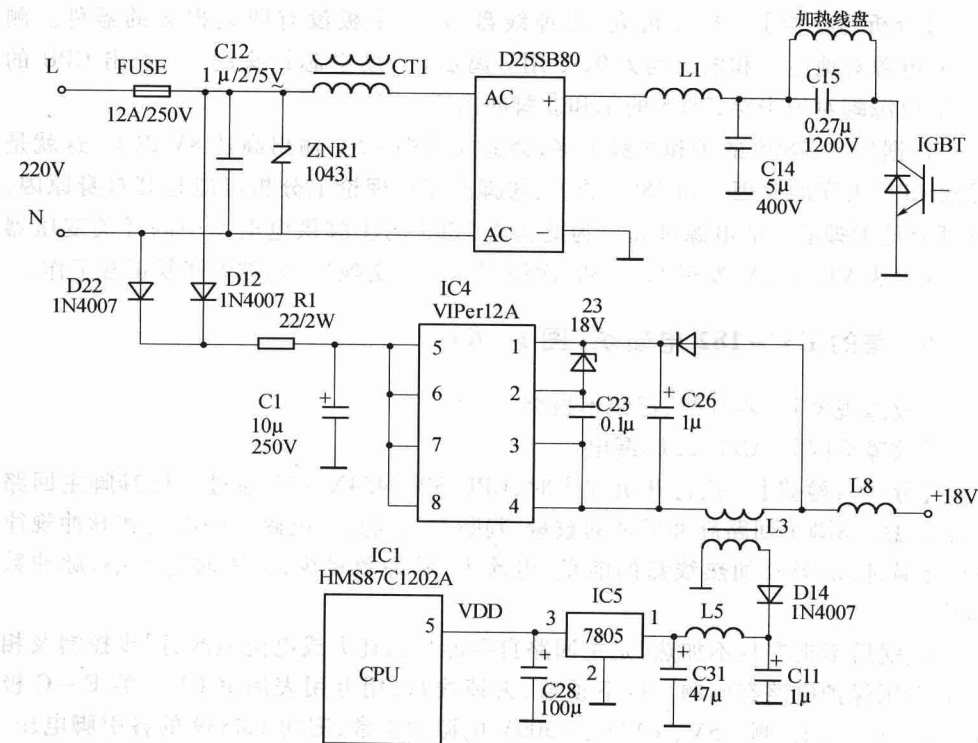


图 1-5 美的 EY-181 电磁炉电路

【故障现象 1】不通电。

【故障原因】保险管、功率管 IGBT、开关变压器 L3 损坏。

【分析与检修】 观察主板的压敏电阻、电源块 VIPer12A 无烧焦现象,观察大体积的电容无鼓包、漏液现象。测保险管 FUSE 已熔断,去掉线盘,用万用表检查全桥、IGBT 管,发现 IGBT 管的 E-C 极间为 $0\text{k}\Omega$ 的击穿值。去掉 IGBT 管,测各电源,又发现 +5V、+18V 均低。

对电源电路进行检查,测电源块 VIPer12A 的⑤~⑧脚为 +300V 供电,先更换易损件 VIPer12A 后并无效果,检查 VIPer12A 所接的电阻、电容、二极管等没有发现问题,试着代换开关变压器 L3 后, +5V 电源等恢复正常,电磁炉也开始正常加热。

【温馨提示】 如果在当地购买不到工厂提供的开关变压器 L3,也可自行绕制 L3,方法是:用 $\phi 0.19\text{mm}$ 漆包线,初级绕 225 圈、次级绕 92 圈。

【故障现象 2】 不通电。

【故障原因】 L3 短路,7805、CPU 损坏。

【分析与检修】 打开机壳,去掉线盘,目视主板没有明显损坏的器件。测 +5V 电源对地电压和电阻均为 0Ω ,用分离法(借助空芯针头脱开)查出 CPU 的 +5V 电源脚对地击穿,7805 的①和③脚间击穿。

根据经验,7805 的①和③脚击穿,会造成③脚 +5V 输出高达 8V 以上,这就是导致 CPU 击穿的原因。而 7805 的①、③脚击穿从理论上分析可能是其自身原因,也可能是①脚输入的电源过高。为此检查 7805 的①脚供电电路中的开关变压器 L3、电源块 VIPer12A,发现 L3 的初、次级间短路。更换后,电磁炉恢复正常工作。

6. 美的 EY-182 电磁炉(图 1-6)

【故障现象】 不加热、提锅不报警。

【故障原因】 C17(221)漏电。

【分析与检修】 执行开机程序时,CPU SBF9454X-77 通过分析⑭脚主回路电流信息、⑬脚主回路脉冲反馈的数量,判断有无锅具。电磁炉的电流和脉冲规律是:有锅时,锅吸收加热线盘的能量,电流大、脉冲数量少;无锅时电流小、脉冲数量多。

提锅后不报警且不加热,是主回路自身能量消耗大或电流检测、同步控制及相关的高压保护电路有问题。拆下顶盖,去掉线盘,用万用表测 IGBT 管的 E-C 极间不漏电。通电,测 +5V、+18V、+300V 电源均正常,测功 LM339 的各引脚电压,发现②脚电压低,正常值应为 4.7V。对相关器件进行检查,结果是 C17 漏电,通过 D16 将检锅信号短路入地,造成检锅信号到达不了 IGBT 管,引发本故障现象。更换 C17 后,故障排除。

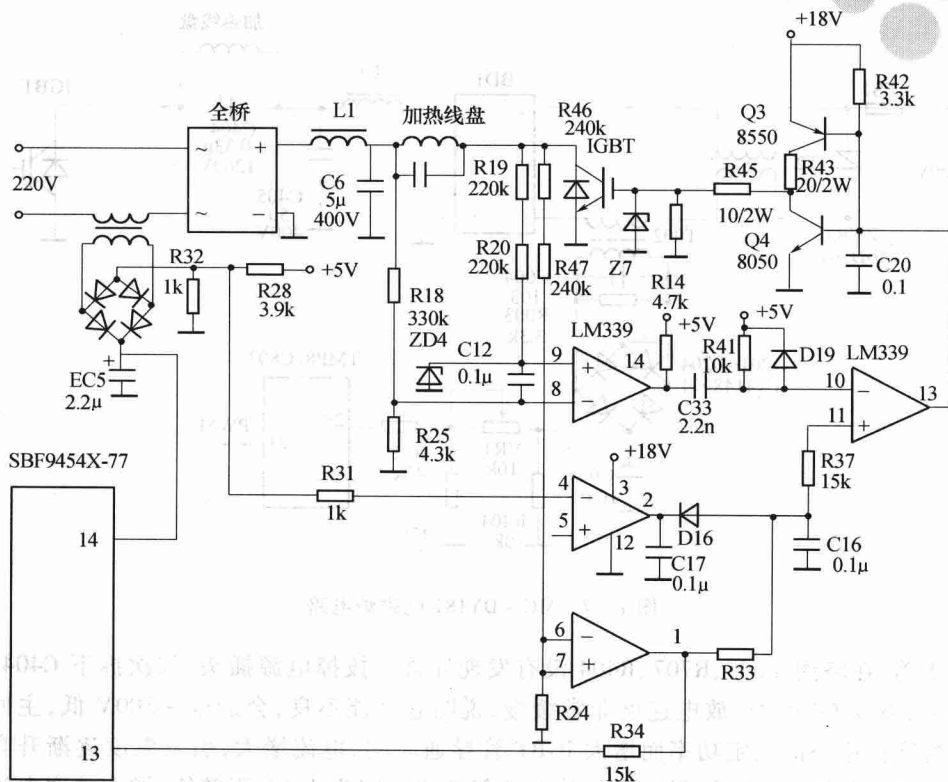


图 1-6 美的 EY-182 电磁炉电路

7. 美的 MC-DY181 电磁炉(图 1-7)

【故障现象】 通电掉闸,查为 IGBT 管、全桥击穿,更换后,通电开机,开始加热,但几分钟后故障重现。

【故障原因】 C405(5μF/400V)不良。

【分析与检修】 加热几分钟才击穿 IGBT 管,一般是 IGBT 流过的电流过大引发过热,或主回路谐振脉冲幅度不稳定。该故障可能发生的原因有:

- (1) C405 +300V 滤波电容变质。
- (2) C404 高频谐振电容损坏。
- (3) VR1 接触不良,R707 等阻值变大,对 CPU TMP87C807 的②脚输送电压升高,造成②脚 PWM 功率输出升高。

通电,测 +5V、+18V、+300V 电源均正常。断电后,500 型万用表置于 $R \times$

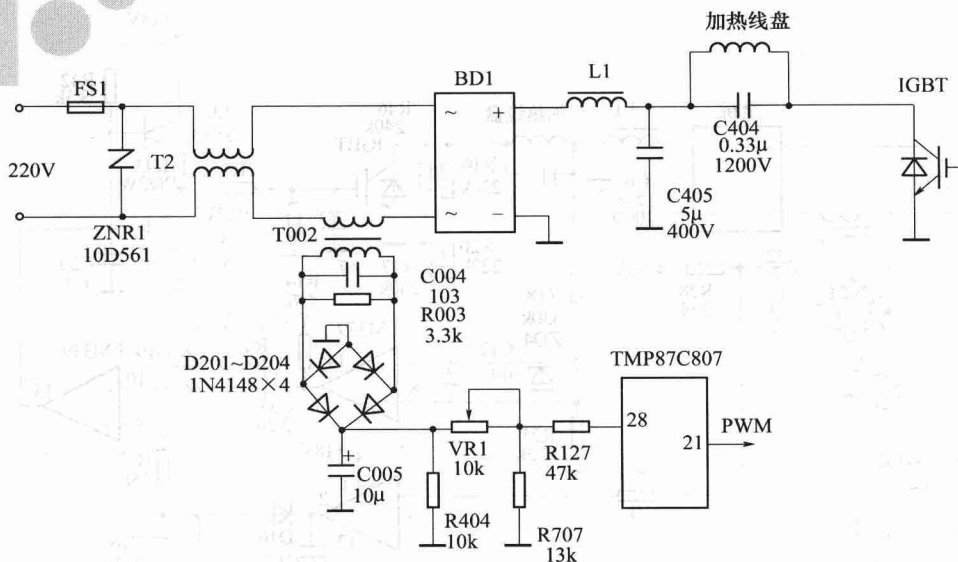


图 1-7 MC-DY181 电磁炉电路

1kΩ 挡,在路测 VR1、R707、R404 没有发现异常。拔掉电源插头,依次拆下 C404、C405,发现 C405 充、放电速度非常缓慢,说明它性能不良,会造成 +300V 低,主回路为维持用户的设定功率而增大 IGBT 管导通时间,电流增大,引发温度逐渐升高而击穿。更换 C405 后,低功率加热并监督整机电路为 4.4A 正常值,增大功率电流逐渐上升,当功率增大至最大值,电流上升到 7.6A,属于正常值。继续长时间试机,电磁炉始终正常工作。

【温馨提示】 电磁炉正常时的工作电流随电源电压、电磁炉功率、设定加热方式、锅具而改变。对于 1600W 以上的电磁炉,高功率加热时整机电流一般为 7A~9A,典型值为 8A。如果过高会击穿 IGBT 管,过低会出现加热慢。

8. 美的 MC-EF197 电磁炉(图 1-8)

【故障现象 1】 功率高不可调节。

【故障原因】 D24 击穿。

【分析与检修】 电磁炉开机加热时,CPU MC908QY4CP 根据⑫脚采集的主回路电流值,与用户设定功率进行逻辑运算后,确定⑬脚 PWM 功率控制输出,经 R40、EC9、C14、R41、C12 积分变为相应值的直流电压,加到 LM339 的⑪脚,以与⑩脚的同步振荡锯齿波比较后,由⑬脚输出相应脉宽的加热脉冲,再经 Q8、Q9 放大后送 IGBT1 管的 G 极,驱动加热线盘和 C3 高频谐振,将 +300V 直流电压变换为高

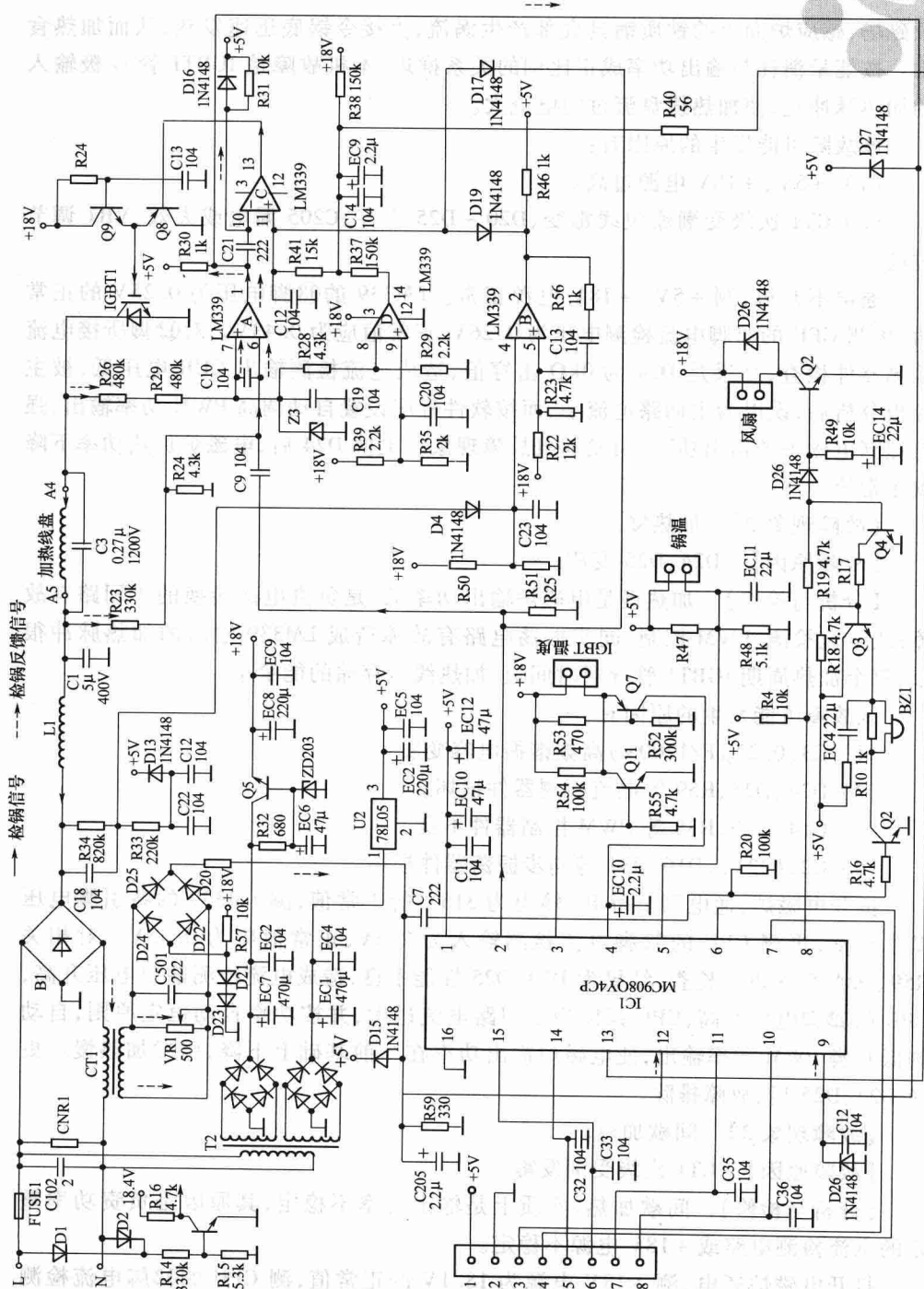


图 1-8 美的 MC-EF197 第一款电磁炉

频磁场,感应炉面上的铁质锅具底部产生涡流,直接令锅底迅速发热,从而加热食物。按能量消耗与输出功率成正比例的关系推理,本机故障是 IGBT1 管 G 极输入的加热脉冲宽,使加热线盘流过的电流大。

该故障可能发生的原因有:

(1) +5V、+18V 电源过高。

(2) CT1 次级受潮漆包线霉变、D20 ~ D25 击穿、C205 漏电或失效、VR1 调节过度。

通电不开机,测 +5V、+18V 电源正常。LM339 的⑬脚电压为 0.25V 的正常值,再测 CPU 的⑫脚电流检测电压为 0.26V,正常值应为 0.43V。对⑫脚所接电流检测器件检查,结果是 D24 为 0k Ω 击穿值,造成电流检测输出 CUR 电压低,被主控板分析后,误以为主回路电流小,而按软件程序设置自动调高 PWM 功率输出,强行提高电磁炉的输出功率,引发本机故障现象。更换 D24 后,电磁炉加热功率下降到正常值。

【故障现象 2】 加热慢。

【故障原因】 D24、D25 变质。

【分析与检修】 加热慢是电磁炉输出功率低,是负责电磁转换的主回路有故障;或电流检测、PWM 控制、同步振荡电路有故障造成 LM339 输出的加热脉冲很窄,每个加热周期 IGBT1 管导通时间短,加热线盘存储的能量小。

该故障可能发生的原因有:

(1) C3(0.27 μ F/1200V)高频谐振电容变质。

(2) D24、D25、R59 等电流检测器件损坏。

(3) C14、EC9、R38 等 PWM 控制器件不良。

(4) C21(221)、D16、R31 等同步振荡器件损坏。

拆开电磁炉,通电测全桥 B1 输出为 315V 的正常值,测 LM339 的各引脚电压基本正常,再测 CPU 的⑫脚电流检测输入为 2.3V,正常值应为 0.43V。对相关 R59、D24、D25 进行检查,结果为 D24、D25 性能不良,造成电流检测输出电压升高,CPU 的⑫脚电压升高,CPU 误以为主回路电流过大,并按功率自动恒定原则,自动调低⑬脚 PWM 功率输出,使电磁炉输出功率在当前基础上下降,引发加热慢。更换 D24、D25 后,故障排除。

【故障现象 3】 间歇加热。

【故障原因】 CT1 次级受潮发霉。

【分析与检修】 间歇加热,实质上是输出功率不稳定,其原因是负责功率整定的电流检测电路或 +18V 电源不稳定。

打开电磁炉通电,测 +18V 电源为 18.1V 的正常值,测 CPU 的⑫脚电流检测

输入电压为 0.43V 的正常值。放好锅后开机,再测 CPU 的⑫脚电压在 0.43V ~ 0.58V 之间跳动,而正常值应在 2.5V 以上。查相关的 CT1、D20 ~ D25、EC2、R59,结果是 CT1 次级电阻为 1k Ω ,正常值应为 70 Ω 左右。拆下 CT1 再测次级阻值为无穷大,是内部电路受潮发霉导致接触不好,拆卸时彻底开路。更换 CT1 后,故障排除。

【故障现象 4】 检测不到锅。

【故障原因】 C9(104)开焊。

【分析与检修】 执行开机程序时,CPU MC908QY4CP 由②脚输出试探信号,按箭头方向传输和处理后,激励 IGBT1 管、加热线盘、C3 组成的主回路谐振电路,形成试探电流和试探脉冲。试探电流由 CT1 检测后在次级形成交流电压,经 D20 ~ D25 整流后,反馈到 CPU 的⑫脚;试探脉冲由 R23、R26、R29 送 LM339 的⑥、⑦脚比较后,在①脚形成同步脉冲,反馈到 CPU 的⑨脚。当 CPU 分析⑫脚电压变化(因试探脉冲很窄,在主回路形成的电流很小,万用表测试不出来),⑨脚脉冲数量少,判断无锅具,自动转入加热状态;反之报警无锅。

检测不到锅,可能是图示箭方向的试探信号,或虚箭头方向的试探信号反馈信息途径器件损坏,还有可能是下列电路有问题,直接或通过 LM339 影响检锅信号传输:

- (1) R23、R26、R29、Z3,LM339 的⑥、⑦、①脚等同步振荡器件。
- (2) Z3、R35,LM339 的⑧、⑨、⑭脚高压保护器件。
- (3) R51、R22,LM339 的⑤、④、②脚浪涌电压保护器件。
- (4) R14(330k Ω /2W)、D1、D2 电网电压过零检测器件。
- (5) Q5、ZD203 等 +18V 稳压器件。
- (6) C1 +300V 滤波器件。

打开上盖,通电测试加热线盘两端对地电压,均为 +308V 的正常值,再测 LM339 的各引脚电压均正常,见表 1-1。按开机键后,用万用表的毫伏挡测 CPU 的②脚电压在 4.07mV ~ 19mV 之间摆动,是输出正常试探信号的表现。沿线路继续测试,发现 C9 另一端电压无跳变。拔掉电源插头后,仔细观察 C9,发现一引线开焊。补焊后,故障排除。

表 1-1 美的 MC-EF197 电磁炉 LM339 电压正常值

引脚	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
电压/V	5	5	18.5	2.33	3.53	4.31	4.53
引脚	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
电压/V	1.51	4.59	5	0.43	0	0.29	1.18

【故障现象 5】 报警无锅。

【故障原因】 D15(1N4148)击穿。

【分析与检修】 通电,IGBT 管的 +300V 供电、LM339 的各引脚电压基本正常。按开机键后,再测 CPU 的②脚为 0.01V 的正常值,⑫脚主回路电流检测电压为 5V,正常值应为 0.43V,经查为 D15 击穿,将主回路的电流输出信息与 +5V 电源短路,引发报警无锅。更换 D15 后,故障排除。

【故障现象 6】 报警无锅。

【故障原因】 R26(480k Ω /2W)变大。

【分析与检修】 通电,测 CPU 的⑫脚电流检测电压为 0.43V 的正常值,⑨脚 PAN 检测电压为 0.5V,正常值应为 5V 左右。根据电路分析,CPU 的⑨脚电压由 LM339 的①脚输出电压决定,受控于⑥、⑦脚输入端电压的比较结果。测 LM339 的⑥脚电压正常,⑦脚电压为 1.2V,而正常值应为 4.2V。经查为 R26 阻值变大,造成 LM339 的⑦脚对加热线盘右侧的脉冲取样比例小,⑦脚电压始终低于⑥脚,①脚形不成同步脉冲,CPU 的⑨脚接收不到主回路的脉冲信息,而报警无锅。更换 R26 后,LM339 的⑦脚、CPU 的⑨脚电压恢复正常,放锅开机正常加热。

【故障现象 7】 开不了机。

【故障原因】 Q11 的 B-E 极开路。

【分析与检修】 CPU MC908QY4CP 接收到开机指令后,先检测③~⑤脚的锅温、IGBT1 管的温度信息,分析 CPU 的⑫脚主回路电流信息、⑨脚主回路脉冲信息。当上述信息均正常时,才自动转入加热状态,否则任意一项信息异常都会禁止加热。

万用表测 CPU 的⑤脚为 0.2V 的正常值,④脚电压为 3.8V 的正常值,③脚电压在 0.7V~3.3V 之间跳动。根据电路分析,③脚电压等于 Q11 的 B-E 极结电压,最高不能超过 0.6V~0.8V,而本机最高达 3.3V,为此怀疑 Q11 的 B-E 开路。拆下 Q11 测试,B-E 正、反向电阻均为无穷大。更换 Q11 后,按开机键正常加热。

【故障现象 8】 开机风扇运转、不加热、指示灯闪烁、蜂鸣器间歇性鸣叫,按其他键起控。

【故障原因】 5 μ F/400V 电容变质。

【分析与检修】 根据电磁炉维修经验,声光报警有两类:一类是报警无锅,电磁炉认定自身正常,只是没有放置锅具,为此电磁炉禁止加热,但不限制其他键的操作;另一类报警温度传感器及其他器件损坏,电磁炉认定自身出现了问题,禁止加热并限定其他键的操作。据此分析,本机属于无锅报警,是图 1-8 所示箭头、虚箭头方向的检锅及反馈信号途径电路不能正常工作所致。

通电,CPU MC908QY4CP 的①脚测 +5V 为 5.2V、LM339 的③脚 +18V 电源为