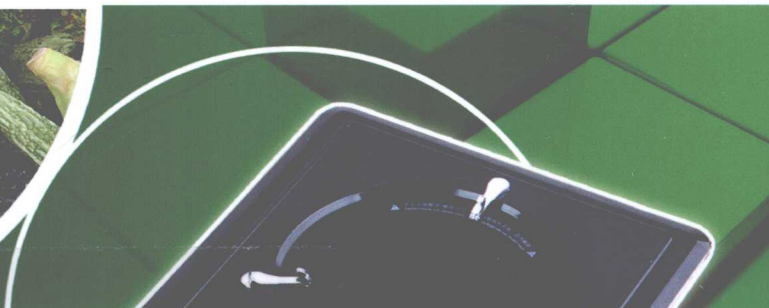


电磁炉电路精讲 和故障检修技巧

薛金梅 吕英杰 主编



DIANCILU DIANLU JINGJIANG HE GUZHANG JIANXIU JIQIAO



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

电磁炉电路精讲和 故障检修技巧

薛金梅 吕英杰 主编



机械工业出版社

本书主要讲述了电磁炉单元电路和整机电路,介绍了九阳、美的、尚朋堂、荣事达、苏泊尔、奔腾、小天鹅、华帝、富士宝、万利达、爱庭等品牌电磁炉的电路原理和故障检修技巧。

本书适合电磁炉维修人员阅读,也可供维修爱好者以及电磁炉用户参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

电磁炉电路精讲和故障检修技巧/薛金梅,吕英杰 主编. —北京:机械工业出版社,2012.1

ISBN 978-7-111-37242-4

I. ①电… II. ①薛…②吕… III. ①电磁炉灶-电路②电磁炉灶-维修
IV. ①TM925.51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 012555 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:徐明煜 责任编辑:徐明煜 赵玲丽 版式设计:霍永明

责任校对:刘志文 封面设计:陈沛 责任印制:乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2012 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20 印张·4 插页·518 千字

0001—3500 册

标准书号:ISBN 978-7-111-37242-4

定价:49.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

目前，电磁炉因体积小、重量轻、绿色环保等特点已进入千家万户，但由于使用方法、使用环境的影响而使电磁炉的故障率增高。面对这样的情况，维修人员迫切需要掌握各种电磁炉的维修方法和维修资料，为此我们编写了《电磁炉电路精讲和故障检修技巧》一书。

本书第一章主要介绍电磁炉单元电路和整机电路原理。第二~十二章分别介绍九阳、美的、尚朋堂、荣事达、苏泊尔、奔腾、小天鹅、华帝、富士宝、万利达、爱庭电磁炉的电路原理，并通过分析故障现象剖析其检修技巧，有利于读者举一反三，触类旁通。

本书具有以下特点：

1) 实用性强。本书由具有一定经验的一线维修人员编写，检修方法多样、具体，实用性较强。

2) 具有代表性。本书在电路选取上，基本涵盖了目前电磁炉市场上保有量较大的品牌和型号，同时也收录了保有量虽不是很大，但技术较先进的新机型，从而使本书内容更加完善。

全书图文并茂、深入浅出、通俗易懂。

值得指出的是，由于电磁炉生产厂家众多，本书所给出的电路符号、代号为了与厂家实物保持一致，便于读者维修时参考，未按国家标准完全统一，请读者阅读时注意。

参加本书编写的人员有薛金梅、吕英杰、胡兰、李青丽、张洋、任旭印、朱琳、杨峰、吴爽、李飞、郭荣立、尚丽、林博、郭贞、张倩、周新鸽、刘力侨、李亮、白春冬、毛铃等。

由于作者水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

作 者

目 录

前言

第一章 电磁炉电路原理	1
第一节 电磁炉单元电路原理	1
第二节 美的 MC-SF182 型电磁炉整机电路原理	9
第三节 奔腾 PC18/PC18A/PC18D/PC18C 型电磁炉整机电路原理	22
第二章 九阳电磁炉电路原理和常见故障检修	39
第一节 九阳 JYCP-21CS26A 型电磁炉电路原理	39
第二节 九阳 JYCP-21CS26A 型电磁炉故障检修	44
第三节 九阳 JYC-22FA 型电磁炉电路原理	47
第四节 九阳 JYC-22FA 型电磁炉常见故障检修	52
第三章 美的电磁炉电路原理和故障检修	55
第一节 美的 MC-PF102C 型电磁炉电路原理	55
第二节 美的 MC-PF102C 型电磁炉故障检修	63
第三节 美的 C19-SH1982-A 型电磁炉电路原理	69
第四节 美的 C19-SH1982-A 型电磁炉故障检修	74
第四章 尚朋堂电磁炉电路原理和故障检修	83
第一节 尚朋堂 MI-F20L、MI-B21L、MI-K19D、MI-B20 型电磁炉电路原理	83
第二节 尚朋堂 MI-F20L、MI-B21L、MI-K19D、MI-B20 型电磁炉故障检修	94
第三节 尚朋堂新款双灶 SR-2268、SR-2328、SR-2326、SR-2526 型电磁炉电路原理	97
第四节 尚朋堂新款双灶 SR-2268、SR-2328、SR-2326、SR-2526 型电磁炉故障检修	106
第五节 尚朋堂 SR-CH2008 型电磁炉电路原理	108
第六节 尚朋堂 SR-CH2008 型电磁炉故障检修	120
第五章 荣事达电磁炉电路原理和故障检修	128
第一节 荣事达 10 系列电磁炉电路原理	128
第二节 荣事达 10 系列电磁炉故障检修	136
第三节 荣事达 20A1、A2 系列电磁炉电路原理	140
第四节 荣事达 20A1、A2 系列电磁炉故障检修	147
第六章 苏泊尔电磁炉电路原理和故障检修	151
第一节 苏泊尔 C21S25-G 型电磁炉电路原理	151
第二节 苏泊尔 C21S25-G 型电磁炉故障检修	157
第三节 苏泊尔 CT0501TA 型电磁炉电路原理	159
第四节 苏泊尔 CT0501TA 型电磁炉故障检修	165
第七章 奔腾电磁炉电路原理和故障检修	167
第一节 奔腾 PC20N-G 型电磁炉电路原理	167
第二节 奔腾 PC20N-G 型电磁炉故障检修	170
第三节 奔腾 PC22N 型电磁炉电路原理	177
第四节 奔腾 PC22N 型电磁炉故障检修	185

第八章 小天鹅电磁炉电路原理和故障检修	189
第一节 小天鹅 HY-K20G-D 型电磁炉电路原理	189
第二节 小天鹅 HY-K20G-D 型电磁炉故障检修	200
第三节 小天鹅 HY-W21A 型电磁炉电路原理	204
第四节 小天鹅 HY-W21A 型电磁炉故障检修	216
第九章 华帝电磁炉电路原理和故障检修	222
第一节 华帝 HS20P 型电磁炉电路原理	222
第二节 华帝 HS20P 型电磁炉故障检修	228
第三节 华帝 NF20B/26B 型电磁炉电路原理	232
第四节 华帝 NF20B/26B 型电磁炉故障检修	244
第十章 富士宝电磁炉电路原理和故障检修	248
第一节 富士宝 IH-H213P 型电磁炉电路原理	248
第二节 富士宝 IH-H213P 型电磁炉故障检修	259
第三节 富士宝 IH-H208H 型电磁炉电路原理	264
第四节 富士宝 IH-H208H 型电磁炉故障检修	274
第十一章 万利达电磁炉电路原理和故障检修	278
第一节 万利达 MCE-1805 型电磁炉电路原理	278
第二节 万利达 MCE-1805 型电磁炉故障检修	283
第三节 万利达 MC18-F9 型电磁炉电路原理	287
第四节 万利达 MC18-F9 型电磁炉故障检修	292
第十二章 爱庭电磁炉电路原理和故障检修	294
第一节 爱庭 IH-F20G 型电磁炉电路原理	294
第二节 爱庭 IH-F20G 型电磁炉故障检修	303
第三节 爱庭 IH-AC20A 型电磁炉电路原理	306
第四节 爱庭 IH-AC20A 型电磁炉常见故障检修	311

第一章 电磁炉电路原理

第一节 电磁炉单元电路原理

一、主电源输入单元电路

1. 原理解析

该电路如图 1-1 所示。主电源输入电路一般由熔断器 FU1、消干扰电容 C1、过电压保护热敏电阻 R1、整流桥 DB1、直流滤波和脉冲滤波电路 L1、C2 等组成。熔断器的额定电流为 12A，当电磁炉内部出现故障或工作电流达到熔断器的熔断电流时，熔断器迅速熔断，切断电源与电磁炉的供电，从而保护电磁炉其他元器件不被损坏或使故障范围进一步扩大。消干扰电容 C1 并接在 220V 交流电路中，消除电网电压中的高频干扰信号，以免影响电磁炉正常工作，同时可消除电磁炉工作中产生的脉冲干扰，以免进入电网产生影响。压敏电阻 R1 主要是防止电网电压中过高的浪涌进入电磁炉，击穿电压一般为 430 ~ 470V。当电磁炉输入电压过高或浪涌过大时，压敏电阻将会消耗掉较多能量，甚至击穿短路或因电流过大而将熔断器熔断，达到电压保护的目。整流桥 DB1 是主电源电路中的主要部件，220V 交流电源通过 DB1 变成直流电。然后经过 LC 滤波电路滤除脉冲杂波后，输出很平滑的直流电压为功率管供电。

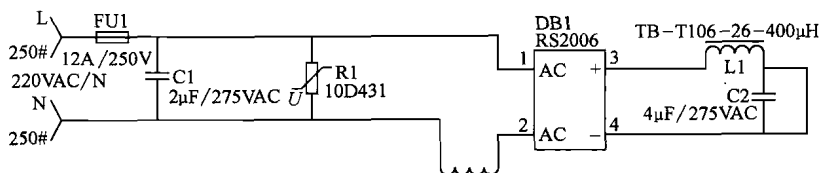


图 1-1 主电源输入电路

提示：生产厂家为提高市电滤波效果，还在电路中增加了互感线圈和高压吸收电阻等。

2. 故障分析

若该电路中整流桥 DB1 击穿或滤波电容 C2 击穿，压敏电阻 R1 击穿，会产生大电流，将使熔断器过电流熔断，导致整机上电无反应。若整流桥内部二极管开路或滤波电容 C2 容量下降或漏电会使 300V 输出电压降低，导致电磁炉加热慢或损坏功率管。L1 引脚脱焊，将使功率管因无 300V 电压而不加热。

提示：熔断器和整流桥损坏，可能是因功率管击穿后，造成工作电流过大而烧坏。同时若整流桥 DB1 内部二极管开路或 C2 容量下降，使 300V 电压中含有较大的干扰脉冲，该脉冲会使功率管 C 极在截止期间的电压较高而击穿。因此出现功率管损坏时，必须检查 DB1 和 C2 是否损坏，以免再次损坏功率管。

二、LC 振荡电路

1. 原理解析

LC 振荡电路如图 1-2 所示。它由加热线盘、高频谐振电容 C3、功率管 IGBT1 等组成。

加热线盘与电容 C3 并联构成谐振电路, 通过功率管 IGBT1 的导通与截止形成 LC 振荡, 加热线盘将其电能转化为磁能对电磁炉加热。当功率管控制极为高电平时, IGBT1 饱和导通, 加热线盘中流过电流产生磁能并存储在加热线盘上。当 IGBT1 控制极为低电平时, IGBT 截止, 由于电感的极性不允许电流突变, 加热线盘中的能量继续向谐振电容 C3 充电, 当加热线盘中的能量全部转移到 C3 两端时, 充电电流减少到最小, 也就是加热线盘能量全部放完时, 谐振电容 C3 两端的电压达到最大值。此时由于 IGBT1 继续截止, 电容 C3 开始向加热线盘放电, 此时电流为负向, 电容 C3 的能量转移到加热线盘上, 当电容两端电压最低时, 加热线盘两端的反向电压达到最高。即功率管集电极电压小于 300V 电压端, 加热线盘此时由于功率管内部阻尼二极管的存在, 加热线盘中的能量不能为谐振电容 C3 反向充电, 而是经电容 C6、阻尼二极管进行放电。当加热线盘中的能量全部放完时, 此时功率管控制极又加有高电平, 使其导通。重复上述过程, 便在 LC 振荡电路中形成高频振荡脉冲。综上所述可知, 电磁炉加热的功率大小主要是由 IGBT1 导通时, 加热线盘中产生电流的大小决定, 所以调节电磁炉加热功率的大小, 只需要调节 IGBT1 的导通时间即可。

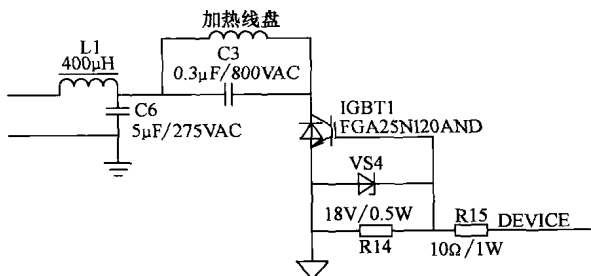


图 1-2 LC 振荡电路

提示: 当谐振电容两端出现峰值电压时, 也是 IGBT1 的截止时间, 同时也是功率管控制开关脉冲没有到达的时间, 三者之间的关系绝对不能错位。如果峰值脉冲还没有消失, 而开关脉冲提前到来, 会使 IGBT1 导通产生高电压大电流。

2. 故障分析

该电路常见损坏元器件有 C3、IGBT 和稳压管 VS4, 功率管击穿损坏大多是由于谐振电容 C3 容量减小, 300V 供电电路、同步控制电路、振荡电路、驱动电路等异常。若功率管击穿, 将造成整流桥过电流损坏或熔断器熔断, 产生整机加电无反应现象。

提示: 功率管击穿后, 稳压二极管 VS4 通常也会击穿, 以防止驱动电路损坏。另外由于谐振电容 C3 容量下降, 将导致功率管截止时产生反峰电压过高而击穿。所以更换功率管后, 一定要检查 C3、VS4 是否损坏, 以免再次损坏功率管。

三、开关电源电路

1. 原理解析

开关电源电路如图 1-3 所示。该电路属于开关电源变换降压单端反激式型稳压电路。主要由开关变压器 T3 及开关电源专用集成电路 VIPer12A 以及附属元器件组成, 市电经过桥堆和 D3 整流后, 形成的 300V 直流电压通过开关变压器 T3 的一次侧加到集成电路 U5 的 5、6、7、8 脚, 同时 300V 电压经集成电路 U5 内部高压电流对 4 脚外接电容 C7 充电, 当 C7 两端充电电压上升到 14.5V 时, U5 内部开关管导通工作, 开关变压器 T3 一次侧产生电流, T3 二次侧产生感应电压一路经 D20、C16 整流滤波后得到 20V 直流电压, 经 R38 限流供驱动电路及 LM339 和风机使用。另一路经 D21、C8 整流滤波后得到 9V 左右直流电压, 经 U1 稳压后得到的 5V 直流电压供主板、CPU 及灯板使用。C17、R35、D5 组成吸收电路起峰值脉冲吸收作用, 保护集成电路 U5 内部的开关管在截止期间不被开关变压器 T3 产生的峰值脉冲

时也是出现峰值脉冲电压的时间。在此期间,若功率管集电极上的峰值脉冲电压没有消失时,功率管控制极上又加有高电平开关驱动脉冲,使功率管导通,便会产生高电压大电流,使功率管烧坏。为使功率管正常工作,必须采用同步电路,保证功率管集电极峰值脉冲消失时,开关脉冲才能加到功率管的控制极上,即使功率管的控制极所加开关脉冲前沿的到来与集电极峰值脉冲电压的后沿消失时必须同步。

2. 故障分析

若同步电路出现故障,电磁炉将出现不检锅、烧功率管。同步电路中的采样电阻 R8、R9、R41、R39、R6 若阻值变大或引脚脱焊,或 LM339N 损坏,引起电磁炉不能加热或加热不正常。

五、高、低压取样电路

1. 原理解析

高、低压取样电路如图 1-5 所示。该电路的电压信号取自 220V 电源,交流电压信号经过二极管 D411、D412 整流后的脉动直流电压通过 R401、R402 取样与 R403 分压,经滤波电容 C411 得到平滑的电压信号,送到 CPU 的 AD 接口。CPU 根据检测到的电压信号的输入来判断电磁炉的输入电压,从而作出相应的保护动作。当电网电压过高或过低时,CPU 将发出保护指令,电磁炉停止加热。待电网电压恢复正常后,电磁炉将自动恢复正常工作。在工作过程中 CPU 还时刻检测电压的变化,根据电压信号和电流信号的综合判断来调节功率大小。

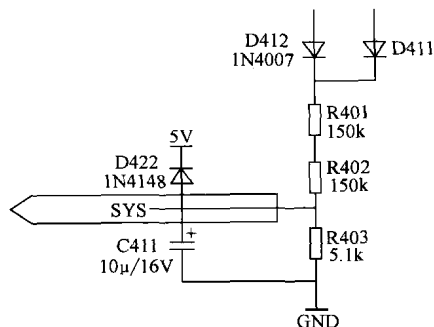


图 1-5 高、低压取样电路

提示:该电路中的二极管 D422 为限幅二极管,以防止检测电压过高而损坏 CPU。当该电压超过 5V 时, D422 将导通,通过 D422 向 5V 电源放电。

2. 故障分析

当电磁炉出现高、低压保护电路故障时,应首先检查电压取样电路,若出现低压保护时,CPU 检测到的电压比较低,可能因整流二极管 D411、D412 开路或正向阻值变大,分压电阻 R401、R402 开路或阻值变大,滤波电容 C411 漏电或短路所致。若出现高压保护时,CPU 检测到的电压较高,其原因可能是由于限幅二极管 D422 漏电或击穿,分压电阻 R403 开路或阻值变大等。

六、电流取样电路

1. 原理解析

电流取样电路如图 1-6 所示。该电流取样电路由电流互感器二次侧感应出的电压经 R40、RP1 分流,又经 D12 ~ D15 整流输出脉动直流电压,由 R60、R26 分压,EC6 平滑后送入 CPU 的 CUR 接口,CPU 根据检测该电压信号来检测电磁炉的电流输入。当电磁炉放上锅具后,电磁炉会用很短的时间来检测电流的变化,通过电流变化的大小来判断使用的锅具大小和材质。在工作过程中,CPU 时刻检测电磁炉的电压和电流信号,自动调节 PWM 做恒功处理,当电流变化过大时,CPU 做无锅判断。

提示:该电路中 RP1 是可调电阻器,通过调节 RP1 电阻阻值的大小,可改变电流检测的基准电压,达到调节电磁炉输出功率的大小的目的。当 RP1 增大时,在线圈一次电压一

定的情况下,线圈二次感应过来的电压会相应提高,这时 CPU 的 CUR 接口电压同时也会提高,根据软件的恒功率要求,电磁炉的输出功率会相对增大。

2. 故障分析

当电磁炉出现功率不稳定故障时,可能是电流取样电路异常,因为检锅是靠电流的变化来完成的,CPU 通过电流变化的差值来判断锅具使用的大小和材质。当电流过大时,电磁炉做出无锅判断,当取样电路异常时,就会造成电流检测信号不稳定,即出现功率不稳定。故障原因一般为 RP1 接触不良所致。

七、IGBT 过热保护电路

1. 原理解析

IGBT 过热保护电路如图 1-7 所示。该电路由热敏电阻 RT1 及 R1 组成,5V 电压经热敏电阻 RT1、R1 分压后加到 CPU 的功率管温度检测输入端,电磁炉正常工作时,CPU 经热敏电阻 RT1 时刻检测功率管温度的变化。当功率管工作温度大于正常范围时,热敏电阻 RT1 的阻值减少变化过大,使加到 CPU 上的检测电压大于正常值范围,CPU 内部保护电路动作,输出关机保护信号。当功率管工作温度大于 90 ~ 100℃ 时,温度检测保护电路动作,电磁炉停止加热。

2. 故障分析

分压电阻 R1 开路或阻值变大时,IGBT 的温度检测电压大于正常值范围。CPU 检测到该电压异常,误认为功率管温度过高,输出关机保护信号。若热敏电阻 RT1 开路或短路时,使 CPU 检测到的电压为 0 或 5V,内部保护电路动作,导致电磁炉开机长鸣后自动关机。若热敏电阻 RT1 特性变差,使功率管温度检测电压不稳定,导致电磁炉易出现间歇加热现象。

八、驱动电路

1. 原理解析

驱动电路如图 1-8 所示。该单元电路由推挽电路与前级比较器 IC2D 组成。驱动电路主要是控制 IGBT 的导通和截止,该电路是高频启动,低频截止。比较器 IC2D 的反相输入端是用来输入同步控制电路产生的锯齿波形,比较器 IC2D 的同相输入端是 PWM 调控电路调制出来的基准电压,锯齿波电压和 PWM 脉宽调控电压在比较器 IC2D 内比较后,在输出端 13 脚产生 IGBT 的驱动方波驱动电压,然后通过 VT3、VT4 组成的推挽电路,将输出脉冲电压提升至 18V 左右,以满足 IGBT 的驱动要求。

工作原理如下:当比较器 IC2D 的 11 脚电压大于 10 脚电压时,13 脚输出为高电平,使驱动晶体管导通,IGBT 开启。当比较器

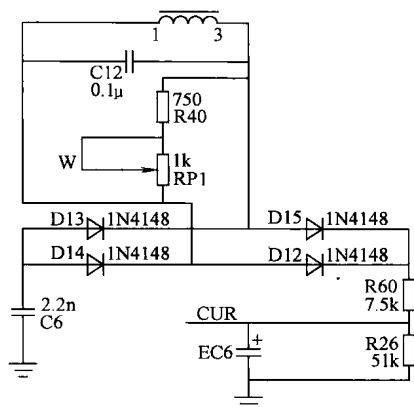


图 1-6 电流取样电路

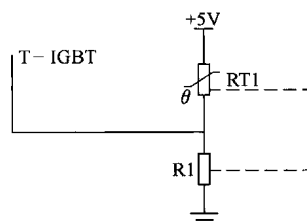


图 1-7 IGBT 过热保护电路

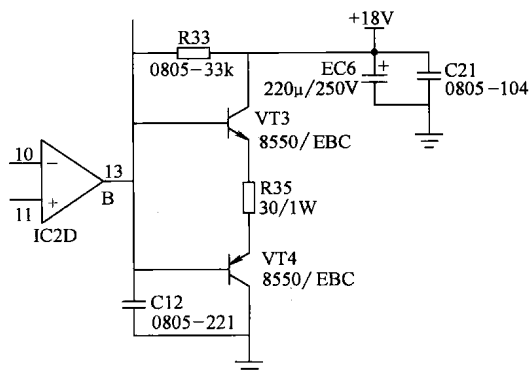


图 1-8 驱动电路

IC2D 的 11 脚电压小于 10 脚电压时, 13 脚输出为低电平, 使驱动晶体管截止, IGBT 关闭。

2. 故障分析

若驱动电路异常, 使 IGBT-G 在静态时已有电压, 使 IGBT 长期处于导通状态。我们知道, LC 自身振荡的半个周期是出现峰值电压的时间, 也是 IGBT 的截止时间, 即是开关脉冲没有到达的时间, 这个时间关系不能错位。如果峰值脉冲还没有消失, 而开关脉冲已提前到来, 会出现很大的瞬间电流而导致 IGBT 烧坏。

提示: 驱动电路中常见故障有 VT3、VT4 损坏或 IC2D 损坏, 使 IGBT 始终处于高电平状态, 而导致 IGBT 烧坏。

九、IGBT 过电压保护电路

1. 原理解析

IGBT 过电压保护电路如图 1-9 所示。该电路主要由 LM339 及外围元器件构成。比较器的同相输入端由电阻 R21、R22 分压出的 5V 电压供给 LM339 的基准电压, 功率管 C 极电压经 R19、R20、R23、R24 分压输入到 LM339 的反相输入端 6 脚。在正常情况下, 6 脚电压小于 7 脚电压, 比较器输出高电平, 电磁炉正常工作。当电磁炉异常时, 功率管 C 极电压升高, 接近功率管耐压值时, 6 脚电压大于 7 脚电压, 比较器输出低电平, 拉低 PWM 信号, 使 PWM 脉宽变窄, 缩短功率管的导通时间, 降低功率管 C 极电压, 起到保护功率管的作用。

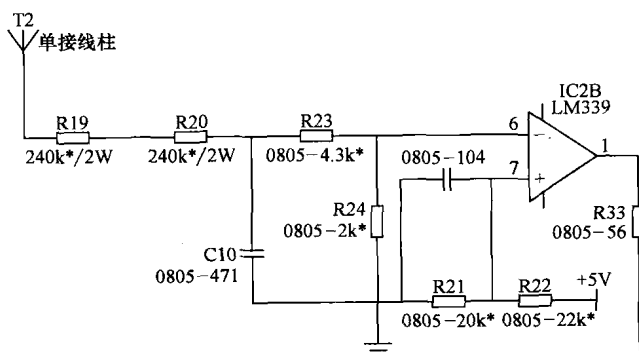


图 1-9 IGBT 过电压保护电路

提示: 在实际应用中, 为了能更好地保护昂贵的 IGBT, 在整机设计时会在 CPU 的软件上采取限制性保护措施, 即限制电磁炉在最大输出功率状态下, LC 谐振回路的谐振电压不超过 IGBT 本身耐压值的 85%。

2. 故障分析

电磁炉出现移锅后烧功率管故障时, 可能是由于该电路出现故障造成。若电路中的 R19、R20、R23 开路或阻值变大或 C10 漏电, 使 6 脚电压小于 7 脚电压, 使高压保护电路失去保护功能, 造成烧功率管。或 7 脚所接电阻 R21 开路, 阻值变大使 7 脚电压过高, 使高压保护设置电压过高而失去保护作用, 造成烧坏功率管。若集成电路 LM339 损坏, 1 脚始终输出高电平, 失去保护作用。

十、风机驱动电路

1. 原理解析

风机驱动电路如图 1-10 所示。风机的作用是将散热片、加热线盘及锅具辐射的热量排出电磁炉外, 风机使用 18 ~ 20V 直流供电。风机驱动电路主要由 VT1、D3、R13 等组成。

当 CPU 的 FAN 端口为高电平时, VT1 导通, 风机转动, 当 FAN 端口为低电平时, VT1 截止, 风机停止转动。由于风机为感性负载, 当 VT1 截止后, 风机仍有电流, 此电流可由 D3 对电源放掉。

2. 故障分析

若风机出现开机不运转时, 首先检查 18V 供电是否正常, 若正常, 再检测风机是否正常。若风机正常, 则应检查 VT1 在正常情况下是否导通, 其条件是 PAN 端口一定要为高电平, R13 正常。此外, D3 击穿短路也将造成风机不转。

提示: 风机系统故障可能导致烧坏功率管等严重后果。若风机出现转速缓慢故障时, 一般较难发现, 因此在维修电磁炉高温保护故障时, 一定要仔细检查风机驱动电路中的每个元器件, 以免造成损坏。

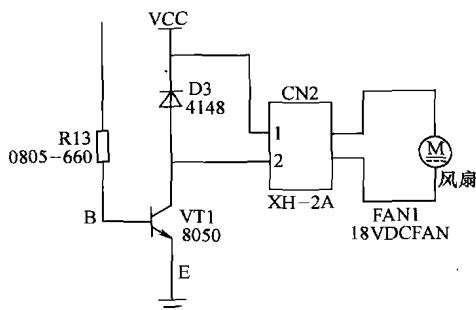


图 1-10 风机驱动电路

十一、加热线盘保护电路

1. 原理解析

加热线盘保护电路如图 1-11 所示。该电路中的主要元器件是负温度系数热敏电阻 RT2, RT2 与电磁炉的陶瓷面板紧贴在一起, CPU 通过对 RT2 的阻值变化来间接检测锅具温度的变化。5V 电压经 RT2 与 R4 串联分压后加到 CPU 的 T-MAIN 端, CPU 通过该电压值来判断锅具的温度, 做出相应的控制。锅具的温度越高, 热敏电阻的阻值越小, 使加到 CPU 的温度检测电压越高。当此电压大于正常范围值时, CPU 内部保护电路动作, 输出关机保护信号。

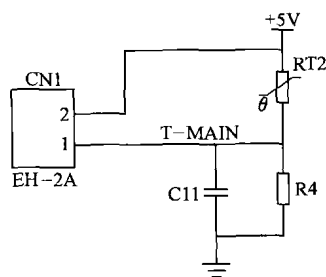


图 1-11 加热线盘保护电路

2. 故障分析

若该电路中的 RT2 阻值变小, T-MAIN 的分压值升高, CPU 检测到锅具温度基准电压高, 当加热时, 锅具温度未达到设定温度时, 基准检测电压高于正常值范围, CPU 检测到此电压异常, 内部保护电路动作, 造成加热温度低等故障。R4 阻值变大, 同样可造成该故障。电容 C11 漏电, 使 CPU 检测电压低, 将造成锅具干烧时或实际温度过高 (220℃) 时, 不能停止加热。

提示: 若 RT2 出现开路或短路故障, CPU 检测到温度检测电压异常将不加热。电磁炉中常用的热敏电阻一般都是负温度系数的热敏电阻, 在常温下 (25℃ 时) 的阻值有 100kΩ 或 10kΩ 两种, 检修时一定要分清种类。

十二、浪涌保护电路

1. 原理解析

浪涌保护电路如图 1-12 所示。该单元电路主要由 LM339 及外围元器件和分压电阻 R40、R41、R42 等组成。浪涌保护电路的作用是在电磁炉正常工作过程中, 若外部电网电压出现浪涌时, 能够及时关闭功率管, 使功率管不至于烧坏。其工作过程是当电网电压升高时, 整流桥输出电压升高, 使电阻 R42 两端电压升高, LM339 的 5 脚电压随之升高。当该电压高

于 4 脚电压时, LM339 比较器截止, 输出端 2 脚为高电平, 从而控制驱动电路, 使功率管截止, 达到保护的目的。当电网浪涌过后, 保护电路恢复正常, 电磁炉进入正常加热状态。

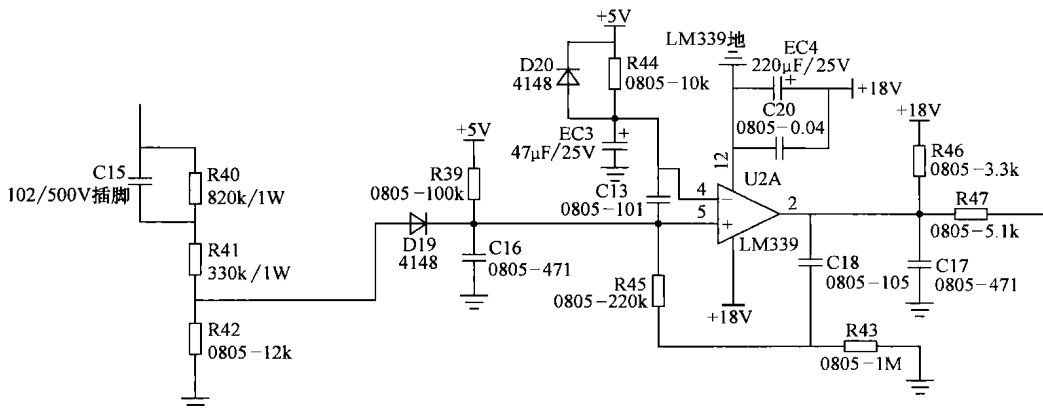


图 1-12 浪涌保护电路

2. 故障分析

浪涌保护电路异常一般有两种情况：一是 LM339 输出端始终为高电平（正控电路），处于保护状态，使功率管不工作，造成不加热故障。出现该故障可能是 LM339 损坏，分压电阻 R42 阻值变大或开路，R44 开路或阻值变大或 EC3 漏电短路等。二是 LM339 输出端始终为低电平（正控电路），失去浪涌保护功能，出现此故障可能是 LM339 损坏或是 R40、R41、D19 等元器件开路或阻值变大所致。

十三、脉宽调控电路

1. 原理解析

脉宽调控电路如图 1-13 所示。CPU 输出 PWM 脉冲方波由 R34、R36、R35、EC6、C15 等组成的积分电路。PWM 的宽度越宽，C15 的两端电压就越高，相对输出电压也随着提高。该电压控制 IGBT 的导通与截止，从而影响 IGBT 功率输出的大小。PWM 的占空比越大，IGBT 驱动脉宽就越宽，电磁炉的输出功率就越大。

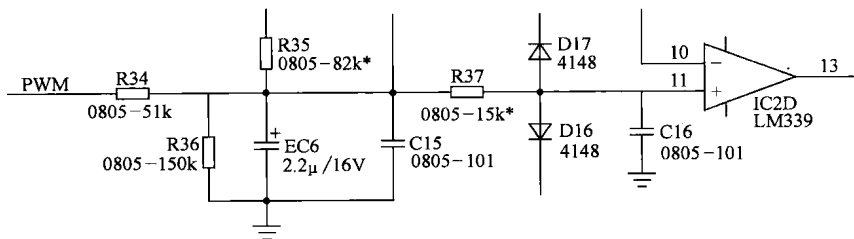


图 1-13 脉宽调控电路

2. 故障分析

若电磁炉出现功率低不可调或加热慢等故障原因，可能是由于 R34、R37 阻值变大或 EC6、C15 等漏电，使 PWM 脉冲电压降低，导致 IGBT 的导通时间减小。若电磁炉出现功率偏高，则应检查 R36 是否开路。

提示：图中 D16、D17 是来自保护电路的控制信号，正常时均处于截止状态。当它们发生异常时，如电路有浪涌时，D16 正向导通，将 PWM 脉冲控制电压拉低，使 IC2D 的 11 脚电压降低，13 脚输出低电平，IGBT 因无驱动信号而截止，从而保护 IGBT 不致损坏。

第二节 美的 MC-SF182 型电磁炉整机电路原理

美的 MC-SF182 型电磁炉电路如图 1-14 所示。

一、交流输入电路

1. 电路分析

交流输入电路如图 1-15 所示该电路由电源线、熔断器 FU1、消干扰电容 C3、泄放电阻 R6、压敏电阻 R1 等组成。该电路主要是对桥堆 DB1、低压电源变压器 T1 及电压检测电路提供工作电压,并对交流电滤除干扰。

当电源插头插到交流 220V 电源插座时,交流 220V 电压经电源线、熔断器 FU1 加到消干扰电容 C3 上,滤除电网中的高频杂波干扰分别供给电源变压器 T1 的一次绕组、电压检测二极管 D5、D6 的正端。然后再经电流互感器 CT1 的一次侧加到桥堆 DB1 的 1、2 脚。

在交流输入电路中,R6 为泄放电阻,在电磁炉断电后为消干扰电容 C3 上的电压提供放电电路,它可使 C3 在下次通电时能很好地抑制脉冲干扰。压敏电阻 R1 在电网中出现瞬间高电压时,可将多余的电能自身消耗掉。当出现雷击或电网电压过高时,压敏电阻可击穿短路将熔断器烧坏来切断交流供电,保证后级电路不受损坏。

2. 故障特征

在交流输入电路中,消干扰电容 C3 容量减小或变质,电磁炉会出现间歇加热、漏电或击穿,会使熔断器过电流烧坏,而出现加电无反应现象。压敏电阻 R1 损坏时其外部会出现裂纹或黑炭点现象。在交流输入电路中,C3、R6、R1 故障率均较低。

二、LC 振荡电路

1. 电路分析

LC 振荡电路如图 1-16 所示。该电路由桥堆 DB1、振荡线圈 L1、滤波电容 C6、高频谐振电容 C11、加热线盘 L3 及功率管 IGBT1 等元器件组成。该电路的主要作用是将交流 220V 电压整流后变成 300V 左右的直流电压,并将该电能以磁能形式存储在加热线盘上,与锅具产生涡流,对锅具进行加热。当功率管的控制极为高电平时,功率管饱和导通,此时 300V 电压经加热线盘和功率管到地形成回路。当功率管的控制极为低电平时,功率管截止。由于加热线盘的电感特性,使流过加热线盘中的电流不能突变,加热线盘中的电流向谐振电容 C11 充电。当加热线盘中的能量全部转移到电容 C11 上时,充电电流变为零,电容 C11 两端的电压最高,即功率管的集电极上的电压为电源电压与峰值脉冲电压之和,此时电容 C11 上的电能经加热线盘反向放电。当谐振电容 C11 上的能量全部转移到加热线盘上时,加热线盘中的反向电流最大,即功率管的集电极上的电压最低接近于零,由于功率管内部阻尼管的存在,加热线盘中的能量不能向谐振电容 C11 反向充电,而是经滤波电容 C6、阻尼管放电。当加热线盘中的能量全部消失时,功率管的控制极又加有高电平,功率管饱和导通,加热线盘中有电流通过。如此重复上述过程,便在加热线盘与谐振电容 C11 之间形成高频振荡。

从上述过程中看出:

1) 在高频振荡电路的一个周期中,只有功率管饱和导通时加热线盘中才产生电流,并以磁能的形式对锅加热,功率管的导通时间越长,加热线盘中流过的电流越大,即电磁炉的加热功率越大,故若需要调节电磁炉加热功率的大小,只需调节功率管的导通时间,即调节功率管控制极的脉冲宽度即可。

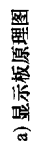


图 1-14 美的 MC-SF182 型电磁炉电路

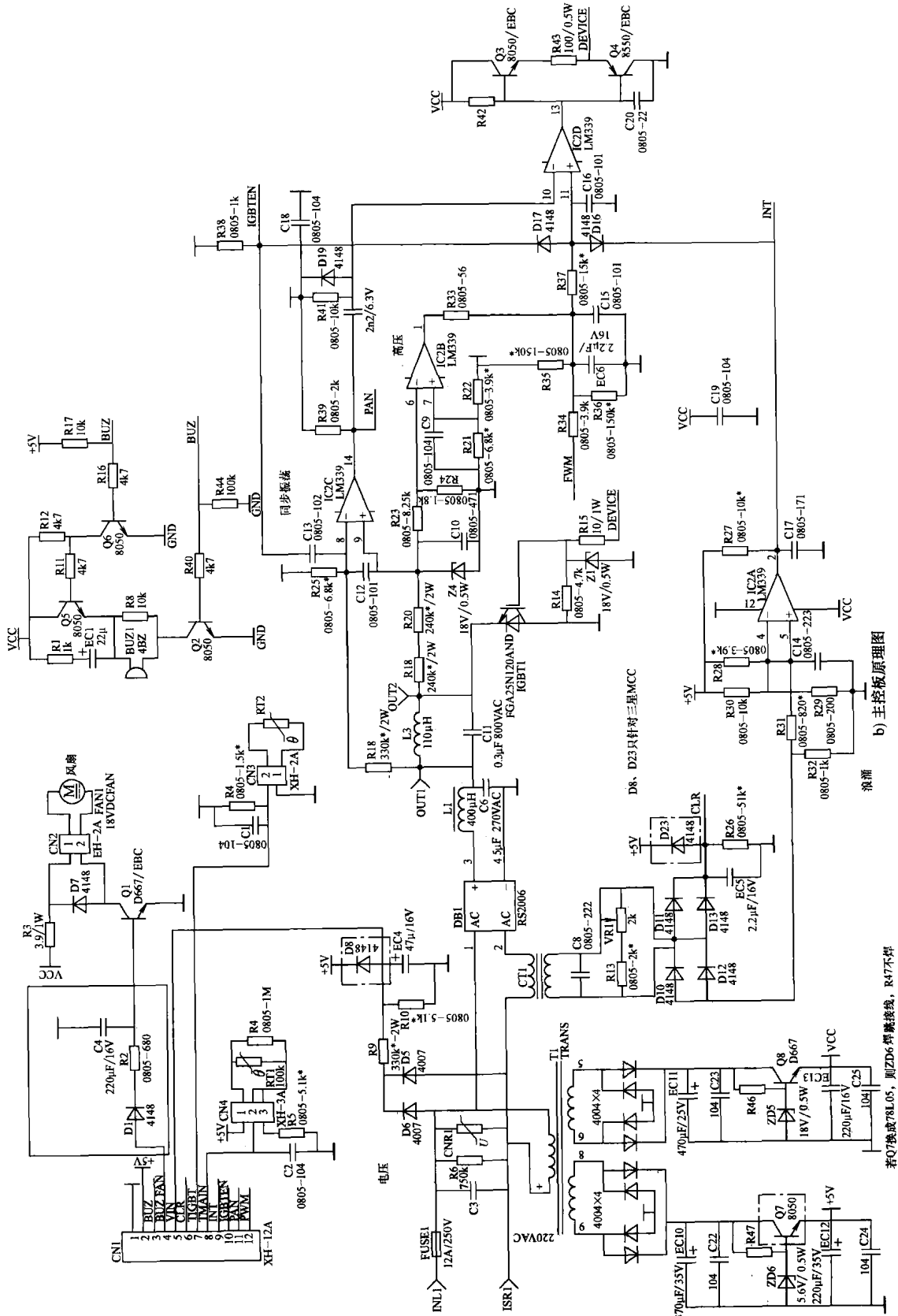


图 1-14 美的 MC-SF182 型电磁炉电路 (续)

b) 主控板原理图