

电磁炉故障案例分析

本节主要针对目前电磁炉产品在使用过程中主要针对目前电磁炉产品在市场售后服务中经常遇到的故障案例做一个维修方法与思路的分析。在这些案例中有我们维修人员比较熟悉的故障现象，但导致该故障现象的故障元件并非是大家经常遇到或维修过程中所更换的元件，也就是说，在同一故障下其产生的原因并不同。

电磁炉不通电维修案例（MOO板）

故障现象：不通电（例一）

维修思路：

根据电磁炉电路原理可推断，这个现象引起的主要原因为可能为主电路电压过高与开关电源电路故障所致。

维修方法：

- 1、查看外观。通过看外观，可以发现主电路板上保险丝已经烧坏。接着把注意力集中在观察高压电容 C5（0.3UF/1200）、C4（5UF/275V）和 C3（2UF/275V）的外形有无损伤、开裂或引脚虚焊、脱焊、断脚等。接着更换保险丝。
- 2、用万用表二极管档测量整流桥堆、IGBT、整流二极管 D9 和 D10。发现整流桥堆的正负极阻值变低（大约在 400 左右，正常应为 800-900 左右），更换整流桥堆。接着测量 IGBT-G 极对地短路，更换 IGBT 后，测量其阻值正常（正常 740，反向 400）。
- 3、上电检测。首先不接线圈盘，测 IGBT-G 极为 0 伏正常。接上线圈盘，检测 LM339(1)脚为 5V，(6)脚为 4V，(7)脚为 4.2V，(3)脚为 18V，(13)脚为 0.01V 的静态电压值是否正常。如果它们在正常范围内，则可以开机测量功率。

维修小结：

此故障为主电源电路问题。其维修方法总结为三类：一看、二测阻值、三测电压。

故障现象：不通电（例二）

维修思路：

根据电磁炉电路原理可推断，这个现象引起的主要原因为主电路电压过高与开关电源电路故障所致。

维修方法：

- 1、看完主板外观后，我们发现保险丝被烧毁，可判断为主电源电路故障。接着观察 C5（0.3UF/1200）、C4（5UF/275V）和 C3（2UF/275V）的外形有无损伤、开裂或引脚虚焊、脱焊、断脚等。接着更换保险丝。

- 2、用万用表二极管档测量整流桥堆、IGBT、整流二极管 D9 和 D10。发现 IGBT-G 极对地短路，已经击穿，更换 IGBT 后，测量其阻值正常（IGBT-G 极对地阻值正常为 740，反向 400）。
- 3、上电检测。首先不接线圈盘，测 IGBT-G 极为 0 伏正常。接上线圈盘，检测 LM339(1)脚为 5V，(6)脚为 4V，(7)脚为 4.2V，(3)脚为 18V，(13)脚为 0.01V 的静态电压值是否正常。而发现(3)脚为 9.3V，接着测量 18V 稳压二极管 Z90，发现其反向阻值为 1880（此 18V 稳压二极管的正向正常阻值为 720，反向阻值为无穷大。）更换故障元件后，发现 LM339 的(3)脚电压恢复为 18V 正常值。通电试机，一切正常。

维修小结：

18V 稳压二极管通常会在电磁炉发生烧机、炸机后出现性能不稳定，甚至还会出现导致电磁炉无波形、无功率、不通电、开机指示灯闪烁等状况。这类问题，在标准电路板中比较常见。如遇到上述故障现象，可以把电磁炉电路板的故障范围定在开关电源电路中。

故障现象：不通电（例三）

维修思路：

根据电磁炉电路原理可推断，这个现象引起的主要原因为主电路电压过高与开关电源电路故障所致。

维修方法：

- 1、查看外观。通过看外观，不难发现主电路板上保险丝已经发黑，处于开路状态。由此可把注意力集中在观察 C5（0.3UF/1200）、C4（5UF/275V）和 C3（2UF/275V）的外形有无损伤、开裂或引脚虚焊、脱焊、断脚等。接着更换保险丝。
- 2、用万用表二极管档测量整流桥堆、IGBT、半波整流二极管 D9 和 D10。发现 IGBT-G 极对地短路，阻值为 0，已经击穿。更换 IGBT 后，测量其阻值正常（IGBT-G 极对地阻值正常为 740，反向 400）。
- 3、上电检测。首先不接线圈盘，测 IGBT-G 极为 0 伏正常（若有电压，则查找 IGBT 驱动电路是否存在故障元件）。接上线圈盘，检测 LM339(1)脚为 5V，(6)脚为 4V，(7)脚为 4.2V，(3)脚为 18V，(13)脚为 0.01V 的静态电压值是否正常。而发现(7)脚为 0V，接着测量(8)脚电压，发现其比正常值高（(8)脚电压正常值为 3.6V），此时我们可以排除 R13（240K/2W）、R14（240K/2W）和 R15（240K/2W）变质的可能性。用烙铁挑开电阻 R16（470K/1W）的一脚，测量发现其已经变质，更换后，故障排除。通电试机，一切正常。

维修小结：

R13、R14R、R15 和 R16 是取自 LC 振荡电路中的电容 C5 (0.3UF/1200V) 一端的分压, 送到 LM339 运算放大产生的同步信号。也就是 LM339(7)脚电压。如果(7)脚无电压, 此时同步比较器(1)脚就会输出一个低电平, 使得 IGBT 截止, 从而使电磁炉停止加热, 也就是无功率。

故障现象: 不通电 (例四)

维修思路:

根据电磁炉电路原理可推断, 这个现象引起的主要原因为主电路电压过高与开关电源电路故障所致。

维修方法:

- 1、查看外观。通过看外观, 在发现主电路板上保险丝已经烧坏后, 将其更换。接着把注意力集中在观察高压电容 C5 (0.3UF/1200)、C4 (5UF/275V) 和 C3 (2UF/275V) 的外形有无明显变形、损伤、开裂或引脚虚焊、脱焊、断脚等。
- 2、用万用表二极管档测量整流桥堆、IGBT、半波整流二极管 D9 和 D10。发现 IGBT-G 极对地短路, 阻值为 0, 已经击穿。更换 IGBT 后, 测量其阻值正常。
- 3、上电检测。首先不接线圈盘, 测 IGBT-G 极为 0.01 伏 (正常值应为 0V), 这时我们应该把注意力集中在查找 IGBT 驱动电路是否存在故障元件, 特别是测量驱动三极管 Q3 (8050) 和 Q4 (8550), 而用万用表的二极管档测量 Q4 (8550) 时, 发现 Q4 已经击穿。将其更换, 然后上电测量 IGBT-G 极的对地电压, 恢复为正常值 0V。最后, 接上线圈盘, 通电试机一切正常。

维修小结:

IGBT 驱动电路的作用, 主要是把振荡电路产生的驱动信号电压放大到 18V 以后, 以便供给 IGBT 工作, 而 LM339 的(13)脚产生 IGBT 驱动波形。在通过由两个三极管 Q3 (8050) 和 Q4 (8550) 组成的推挽电路将输出电压变成打开 IGBT 的驱动工作电压。需要注意的事情, 如果 Q4 发生短路或性能不良, 则电磁炉通电工作后会马上发生击穿 IGBT 和烧保险管现象。

故障现象: 不通电 (例五)

维修思路:

根据电磁炉电路原理可推断, 这个现象引起的主要原因为主电路电压过高与开关电源电路故障所致。

维修方法:

- 1、查看外观。通过看外观, 检查主电路板上保险丝是否开路, 接着把注意力集中在观察高

压电容 C5 (0.3UF/1200)、C4 (5UF/275V) 和 C3 (2UF/275V) 的外形有无明显变形、损伤、开裂或引脚虚焊、脱焊、断脚等。

- 2、首先不接线圈盘，上电测量整流桥堆，输出 300V 电压正常。此时，可以初步判断为开关电源部分故障。接着检测电路板的 5V 和 18V 工作电压是否正常，发现它们都是 0V。用万用表二极管档测量开关变压器、开关电源芯片、限流电阻 R90 (22 欧/2W)，发现电阻 R90 的阻值变为无穷大 (正常应为 0，处于导通状态)，此刻电阻状态处于开路。更换故障电阻后，上电检测正常。接上线圈盘测量 LM339 的各脚电压，均正常。试机正常，故障排除。

维修小结：

首先，R90 电阻在开关电源电路中的作用是起限流作用。也就是用来保护开关电源芯片，使其不被受到强大电流的冲击而被击穿。如电源电流突变过大时，就会把限流电阻 R90 烧坏，这时电阻的另一端电压为 0V，起到保护电源芯片的作用。

故障现象：不通电（例六）

维修思路：

根据电磁炉电路原理可推断，这个现象引起的主要原因为主电路电压过高与开关电源电路故障所致。

维修方法：

- 1、查看外观。通过看外观，在发现主电路板上保险丝已经烧坏后，将其更换。接着观察高压电容 C5 (0.3UF/1200)、C4 (5UF/275V) 和 C3 (2UF/275V) 的外形有无明显变形、损伤、开裂或引脚虚焊、脱焊、断脚等。
- 2、用万用表二极管档测量整流桥堆、IGBT、半波整流二极管 D9 和 D10。发现 IGBT-G 极对地短路，阻值为 0，已经击穿。更换 IGBT 后，测量其阻值正常。
- 3、首先不接线圈盘，上电后发现还是不通电时，我们可用万用表的直流 1000V 档测量整流桥堆的高压输出有无 300V。接着依次测量 18V 和 5V 电源工作电压都为 0V。发现电源部分限流电阻 R90 的外表已经烧黑，更换故障电阻。上电继续测量工作电源 18V 和 5V 是否正常，发现他们分别只有 0.2V 和 0.3V，依然不正常。此时，初步判断为开关电源控制芯片性能不良，取出后更换。并上电，发现限流电阻 R90 忽然烧黑，仔细观察电路板其余地方并无异样时，可推断为电容 EC90 漏电所致。在更换电容 EC90 与电阻 R90 后，上电正常。接上线圈盘后，测量 LM339 的各管脚电压均正常。故障排除，试机一切正常。

维修小结:

电磁炉接上电后,当电流流经电源电路部分时,并没有经过电容 EC90 进行滤波。如流经的电流峰值过高时,则会烧坏开关电源芯片和限流电阻 R90。

故障现象: 不通电 (例七)

维修思路:

根据电磁炉电路原理可推断,这个现象引起的主要原因为主电路电压过高与开关电源电路故障所致。

维修方法:

- 1、查看外观。通过看外观,在发现主电路板上保险丝已经烧坏后,将其更换。接着观察高压电压 C5 (0.3UF/1200)、C4 (5UF/275V) 和 C3 (2UF/275V) 的外形有无明显变形、损伤、开裂或引脚虚焊、脱焊、断脚等。
- 2、用万用表二极管档测量整流桥堆 (RS2006M)、IGBT、半波整流二极管 D9 (IN4007) 和 D10 (IN4007)。发现 IGBT-G 极对地短路,阻值为 0,已经击穿。更换 IGBT 后,测量其阻值正常。
- 3、不接线圈盘开机时,发现无反应。则用万用表的直流 1000V 档测量整流桥堆的高压输出有无 300V (正常值为 300V~310V 左右,低了则不良),初步判断为开关电源电路故障,用万用表的直流 20V 档,测量工作电源 18V 和 5V 是否正常,发现分别为 0.7V 和 0.95V,为不正常。而电容 EC95 的两端电压为 11V (正常值为 19V),在排除了开关电源控制芯片不良后,检测二极管 D91 (IN4007) 的两端电压都为 300V (其正向电压的正常值为 172V,负向电压的正常值为 300V)。此时,取出二极管 D91 (IN4007),用万用表二极管档测量,发现此点依然处在短路状态。接着,检查 R91 (100K-2W) 与 C93 (102/500V),测出 C93 击穿。更换后,恢复正常。最后,接上线圈盘通电测量 LM339 各脚电压均正常,试机一切正常。

维修小结:

二极管 D91 (IN4007) 在开关电源电路中起着对开关变压器放电的作用。如果二极管 D91 不良或发生短路,则会造成电磁炉工作电源无电压或电源电压过低。

电磁炉不加热维修案例 (MOO 板)

故障现象: 不加热. 即不检锅或检不到锅

维修思路:

根据电路原理产生该现象的原因主要是打开 IGBT 的触发信号过小或没有, 或者 IGBT 能打开但 LC 振荡产生交流波形过小(即产生 PAN 信号的取样波形), 以及单片机接收到的 PAN 信号过小或者单片机本身对 PAN 信号没反应等。

故障范围:

+300 整流电路, 18V 稳压电源电路, IGBT 高压保护, 市电高低压保护, 浪涌保护, 过热保护, LC 振荡, 电流检测, 以及单片机等电路。

例一、

故障现象: 显示正常, 不加热 (检不到锅)。

维修方法:

用万用表测整流桥堆输出+300V 正常, 测 LM339(3)脚供电+18V 电源正常, 接线圈盘通电测 LM339(6)脚和(7)脚电压发现(7)脚电压为 0V, 低于正常值 4.23V, 根据电路原理用电阻法检查发现 R16 470K/0.5W 电阻开路, 更换一规格相同的电阻, 再测 LM339(7)脚电压恢复为 4.23V 左右正常. 试机一切正常. 维修完毕。

例二、

故障现象: 显示正常, 不加热或加热时间长烧不开水。

维修方法: 用万用表测桥式整流输出+300V, LM339(3)脚电源供电+18V 均正常, 接线圈盘测 LM339 同步输出(1)脚+5V, IGBT 高压保护输出(14)脚 1.7V, 浪涌保护输出 0.26V 均正常。测显示板线插电流检测脚 CUR 电压为 0.7V 左右正常, 开机烧水测电流检测 CUR 脚电压, 三档时电压为 3.5V 左右高于正常值 2.45V, 根据电路原理检测发现电流检测电路中的可调电位器开路, 更换后试机一切正常。维修完毕。

例三、

故障现象: 显示正常, 不加热 (检不到锅或不检锅, 锅有嗒、嗒声)

维修方法: 通电测 LM339 +18v 供电正常, 测桥式整流输出+300V 电压为 250V 左右低于正常值, 根据电路原理检测发现 C4 5UF/275v 电容失容, 更换一合格电容后试机测+300V 电源恢复正常。试机烧水一切正常。维修完毕。

电磁炉间隙加热维修案例 (MOO 板)

故障现象：间隙加热（或功率不稳）

维修思路：

根据电路原理产生该故障的原因应是主电路电流时大时小或时有时无,而引起的原因可能是电源不稳定, IGBT 过热, LC 振荡, 电流检测, 同步或振荡电路, 单片机不良引起等。

故障范围：

除了上述电路外还应考虑电磁炉工作环境（如风机口是否堵塞等, 环境温度特别高等）以及电磁炉的风机电路是否正常等。

例一、

故障现象：加热几分钟后出现功率不稳。

维修方法：开机烧水观察风机运转正常, 关机后用手试探散热片也不觉得热属正常, 用万用表检测整流输出+300V 电压, 以及+18V 电压, 同步输入、输出和振荡电路均正常, 烧水时测电流检测端口 CUR 电压能够同主电路电流变化属正常。因考虑该机是烧水几分钟后出现间隙加热现象, 有可能是单片机误判断或热敏电阻感应温度不良引起, 代换一只 IGBT 热敏电阻后试机一切恢复正常。

例二、

故障现象：开机出现功率不稳（间隙加热）。

维修方法：根据电路原理可判断, 该故障为电流检测电路, 用万用表测电流检测输出端口 CUR, 静态电压为 0.5V 左右正常。开机烧水测 CUR 端口电压时为 0.5V 左右不正常, **正常值该点电压应和主电路电流一起变化, 即主电路电流越大该点电压也应越大**。根据电路原理用开路法断开 C19 电容烧水测 CUR 电压没有改变, 说明 C19 应正常, 在路用万用表的二极管档测量 D11, D12 正常, 测互感器次级阻值显示为 740 左右不正常, 正常值应为 240 左右, 拆下互感器用 10K 电阻档测互感器的次级为无穷大, 可判断互感器开路。更换互感器试机一切正常。维修完毕。

电磁炉有故障代码显示维修案例（MOO 板）

故障现象：有故障代码显示

维修思路：

电磁炉如有故障代码显示而不能工作时, 排除外界条件原因如环境温度, 排风口是否堵塞,

风机电路，+5V 电源电路是否正常等，大多都是相应电路出现故障后的代码显示，只要检查相应电路或单片机即可。如 E01、E02、E03 为主温控传感器电路有故障，E04、E05、E06 为 IGBT 温度传感器电路故障，E07、E08 为市电高低压保护电路故障，E10 为干烧保护，E11 为 IGBT 热敏电阻感应不到温度等。

例一、

故障现象：开机后显示 E01

维修方法：根据电路原理 E01 显示故障为主温控传感器开路，拔下传感器用万用表 100K 电阻档测量传感器阻值为 85K 左右属正常。插上传感器通电，用万用表 20V 档测单片机的 TMAIN 端口电压为零伏（正常值常温应为 0.3V）不正常。根据电路原理图用电烙铁焊下 C2 104 贴片电容后，重先测量 TMAIN 端口电压恢复到 0.3V 正常，说明 C2 电容漏电，更换一同规格的电容器后试机（注：如手上没有该规格电容可不装），一切正常，维修完毕。

例二、

故障现象：用火锅档开机烧水不久后显示 E10。（即干烧保护）

维修方法：通电试机后观察风机运转正常，取下主温控传感器测量阻值为 80K 左右大致正常，考虑到传感器受温度影响大，用一正常热敏电阻代替后试机，用火锅档烧水不久后又出现 E10 保护，静态下测量单片机的 TMAIN 端口电压为 0.3V 左右正常，此时估计应为单片机不良引起，取相同型号的显示板代换，用火锅档烧水没有出现故障。此故障应为单片机不良引起。

例三、

故障现象：开机后显示 E07

维修方法：确定市电供电正常（即电磁炉输入交流电压高于 156V），用万用表的 20V 档测单片机的 VIN 输入端口为 2.85V 低于正常值 3.02V，根据电路原理用万用表的二极管档检查 D9，D10 两 IN4007 极管均正常，然后拆下 R6，R7 两电阻，用万用表的 1M 档测量它们的阻值发现其中 R6 阻值为 260K 高于正常值 240K 不正常。更换一 240K/0.5W 电阻后，重先通电测 VIN 端口电压恢复到正常值 3.02V，烧水试机一切正常。检修完毕。

电磁炉功能异常维修案例（MOO 板）

故障现象：烧水异常（如水没烧开便自动关机，水烧开后不关机等）

维修思路：

出现该故障主要是传感电路（包括硅脂和陶瓷板厚度和导热性）、风机电路、单片机和电源电路等不良引起单片机判断不准确。

例一、

故障现象：用烧开水档烧水，水未烧开便自动关机。

维修方法：通电开机观察风机运转正常，用万用表测量 TMAIN 端口静态电压为 0.3V 左右也属正常，考虑到单片机和主温控热电阻不良时对温度判断不准确可能会出现该类故障，拆下主温控器热敏电阻，用一正常热敏电阻代替，试机烧水未出现故障，检修完毕。

例二、

故障现象：用烧开水档烧水，较长时间后才关机，甚至不关机。

维修方法：用万用表测量单片机的 TMAIN 端口电压为 0.3V 左右属正常，用一合格热敏电阻代替后烧水试机故障现象有所改善，但有时还是不关机，开机观察发现陶瓷板上的导热硅脂已结块且很厚，擦干净结块硅脂重先在热敏电阻上抹上适量硅脂(注意不能太多)后，烧水试机，一切正常。检修完毕。

例二、

故障现象：烧水档烧水，水没烧开已关机。

维修方法：

开机后观察风机运转正常，考虑该现象属于热敏电阻不良较多，更换一合格热敏电阻试机仍没多大改善，用万用表测 TMAIN 端口电压常温达 0.6 左右，再用万用表测+5V 电源为 6.5V 偏高，更换 L7805 稳压块，通电测+5V 电源为 4.99V 正常，烧水试机，一切正常。检修完毕。

故障现象：用电磁炉煮粥/煲汤档煲汤溢出。

维修思路：

出现该故障如排除用户使用不当（如所煮的食物太多以及用火锅档等煲汤等）外，锅具是否使用标准锅具以及锅具的排气孔是否堵塞等，如是电磁炉**电路问题则主要检测主温控传电路**（包括硅脂和陶瓷板的厚度等）、单片机是否不良以及+5V 电源电路是否较低等。

例一、 故障现象：用煲汤档煲汤溢出。

维修方法：通电测+5V 电源正常，常温下测单片机的 TMAIN 端口电压为 0.3V 左右正常。用更换一相同的显示板试机故障没有改善，说明单片机或显示板没有故障。抹干净陶瓷板上的硅脂，用一合格的热敏电阻代换试机故障排除。检修完毕。

标准板故障维修分析

本电磁炉故障维修分析，主要针对目前电磁炉产品在市场售后服务中经常遇到的故障案例做一个维修方法与思路的分析。在这些案例中有我们维修人员比较熟悉的故障现象，但导致该故障现象的故障元件并非是大家经常遇到或维修过程中所更换的元件，也就是说，在同一故障下其产生的原因并不同。希望本篇电磁炉维修案例分析，能够给维修人员在日后电磁炉产品维修过程中提供维修思路与方法，及对故障原因的正确分析起到帮助。

《标准板故障维修分析》连载一

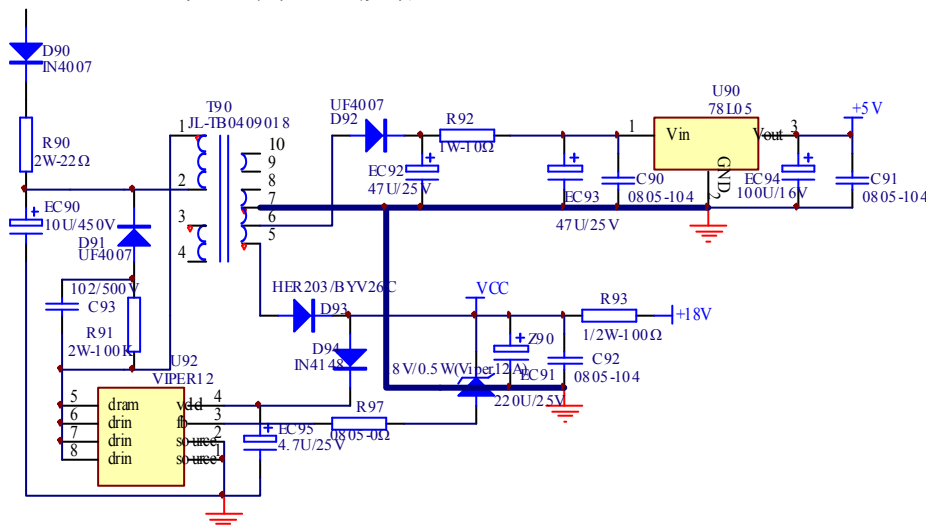
故障名称：不通电

故障现象：上电后蜂鸣器不响，风机不转，无显示，按键无反应。

维修思路：造成此现象的主要原因是主电路与主芯片不工作。主芯片的工作条件主要有三点：电源；时钟振荡；复位。因此维修重点应放在上述三点内。

维修过程：实测开关电源无+5V、+18V输出，再测 U92 开关电源控制芯片的 5、6、7、8 脚对地已短路，R90 已烧断。R90 烧断的原因是 U92 击穿，但造成 U92 击穿的原因又是什么呢？经肉眼检查发现 EC90 有一脚虚焊。换 R90、U92 及补焊 EC90 后重新试机 OK。

原因分析：由于 EC90 的虚焊造成未经滤波的 310V 脉动电压直接加到 U92，导致 U92 击穿，最终导致无+5V、+18V输出，造成不通电的现象。U92 击穿后，流经 R90 的电流过大，导致 R90 烧断。



开关电源电路

故障名称：显示异常

故障现象: 上电后数码管显示及所有指示灯不断闪烁，蜂鸣器不断鸣叫。

维修思路: 经初步分析估计造成此问题的原因是主芯片不断复位。造成主芯片复位的原因主要有：主芯片的供电电源异常；主芯片复位电路异常。因此维修重点应放在上述两点内。

维修过程: 上电测+5V、+18V，发现+5V电源在0V到5V之间不规则跳动。测+5V的负载电阻未发现有明显短路现象。再查三态稳压管7805 1脚电压，发现其也是在0V到7V之间不规则跳动。U92开关电源控制芯片输入电压310V，属正常范围。至此已初步确定故障范围在高频变压器、U92及其外围电路中。经过对上述故障范围的仔细检查，发现D94已开路，其正向电阻为无穷大。更换D94后重新试机OK。

原因分析: 由于D94的损坏，造成输出的电压无法反馈回U92内，使U92无法输出稳定的电压，最终导致所谓的“显示异常”

故障名称: 无功率

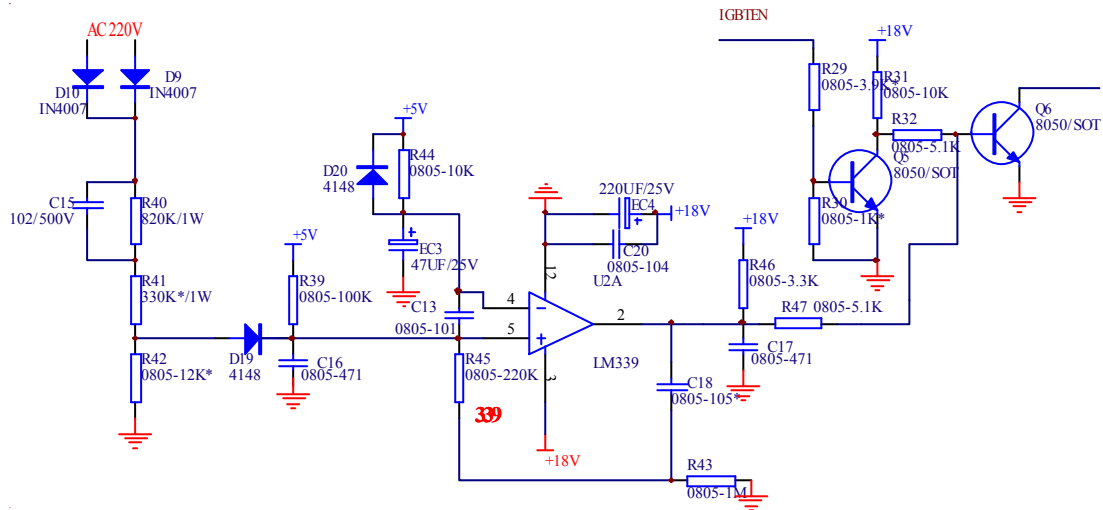
故障现象: 上电开机，偶有检锅声，锅具不发热，无功率输出。

维修思路: 由于故障现象是偶有检锅声，锅具不发热，无功率。就理论分析，造成此问题可能的原因包括大部分的电路。因此维修时应从电磁炉工作所需要的条件，控制原理等入手。

维修过程: 上电检测5V、18V、310V电源均未发现异常。用万用表测量LM339各脚电压，发现LM339 5脚电压偏高(5.5V)，正常应该为4.5V左右，因此对LM339 5脚所接的外围电路进行仔细检查，发现R40插错(240K Ω)，正确的应为820K Ω 。更换此电阻，上电试机OK。

原因分析: 由于R40插错造成浪涌保护电路输出错误的保护信号，导致用于检锅的触发脉冲的电平被拉低，造成不检锅，无功率。但由于在交流电过零点附近LM339 5脚的电压会有所降低，浪涌保护电路暂无保护信号输出，所以此时的触发脉冲能到达IGBT-G极，主芯片亦检测到反馈回来的检锅脉冲，故造成偶有检锅声的现象。(说明：电路的参数不能轻易

调整与改动。)



浪涌保护电路

《标准板故障维修分析》连载二

故障名称: 无功率

故障现象: 上电开机，无检锅声，锅具不发热，无功率输出。

维修思路: 由于故障现象是没有检锅声，造成没有检锅声的主要原因是无检锅脉冲反馈回主芯片，主芯片检测不到检锅脉冲的原因较复杂，18V 电源、同步电路、IGBT 高压保护电路、浪涌保护电路、IGBT 驱动电路、PWM 积分电路等有问题都可能引起。故维修重点应放在主芯片检测不到检锅脉冲这条线索上。

维修过程: 上电检测 5V、18V、310V 电源均未发现异常，用万用表测量 LM339 各脚电压未发现异常，由此判断电源电路、LM339 外围电路是基本正常的。

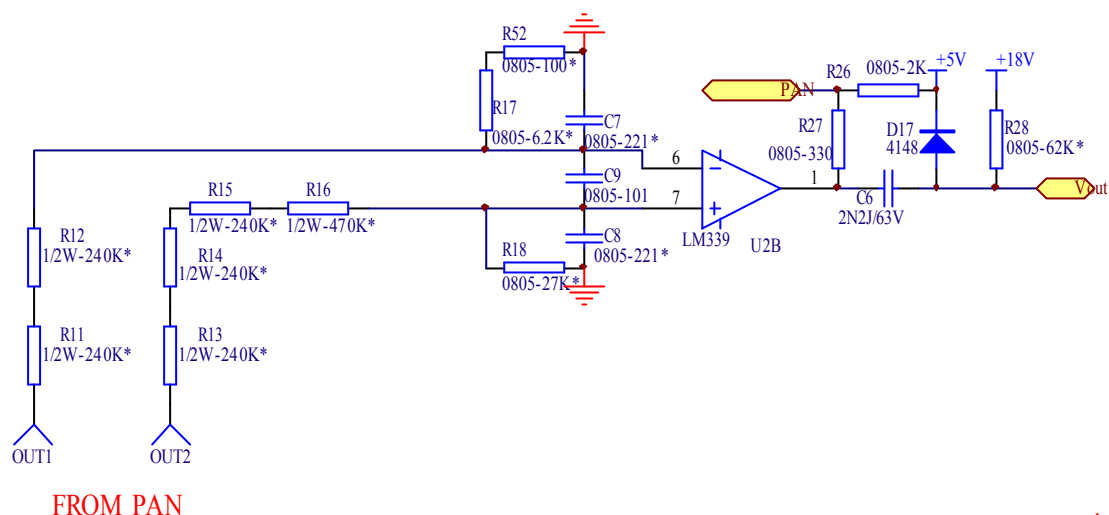
开机用示波器探测 CN1PAN、PWM、IGBT-EN 这三个脚的波形：**PAN** 有几微秒的拉低过程但并无反馈回来的检锅脉冲，表明主芯片已发出振荡电路起振所需的触发信号但振荡电路并未起振或振荡信号未能反馈到测试点。PWM 输出周期一定，但占空比不断调整的脉冲，表明芯片发出振荡电路起振所需的触发信号后没有检测到反馈回来的振荡信号，正在进行脉宽调整。IGBT-EN 信号在 PAN 触发信号输出时有一个拉高的过程，表明 PAN 触发信号输出时 IGBT 是允许开通的。以上测试表明主芯片输出的控制信号是正常的。

再探测驱动电路的输出端，发现并无用于检锅的触发脉冲输出。再测驱动电路的输入端，发现并无用于检锅的触发脉冲输入。断开 LM339 13 脚与其它电路的连接，再测量 LM339 13

脚的波形，发现还是无触发脉冲输出。再测 LM339 11 脚，发现有其电压在 2 至 4 伏变化，表明 PWM 积分电压已送到 LM339 的 11 脚。再测 LM339 10 脚的波形发现，发现无触发脉冲到达 LM339 10 脚。

通过以上一系列的检测表明，故障极有可能是由于振荡电路没有输出用于检锅的触发脉冲所造成的。最后通过对振荡电路的仔细检查，发现 R27 (330Ω) 已开路。更换 R27，重新上电试机 OK。

原因分析：由于 R27 的开路，造成主芯片输出的 PAN 触发信号无法到达振荡电路，最终导致无触发脉冲加到 IGBT 的 G 极造成无功率。**(说明：由于服务网点在维修设备配置上，因成本关系而未有购置示波器，所以难以实现此分析过程。而编写此案例的主要目的是针对“无功率”或“加热不稳”故障现象，提供一种非常见故障元件损坏的维修分析思路与方法。)**



同步振荡电路

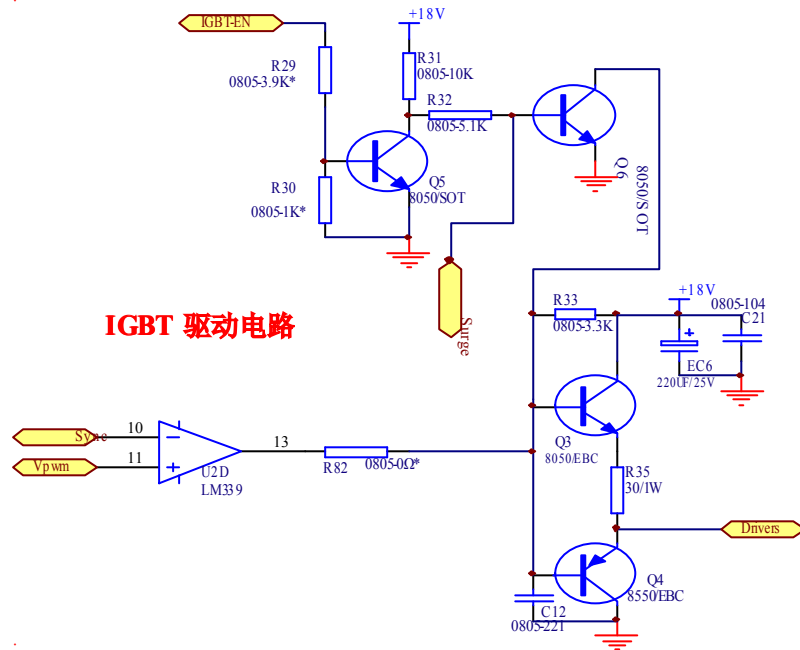
故障名称：烧机

故障现象：拆开上盖查看发现保险管 FUSE1 烧断。

维修思路：烧保险通常是由于桥堆、IGBT 等功率器件击穿引起整机电流过大引起的，而散热不良、IGBT-G 极触发脉冲异常等原因都会造成桥堆、IGBT 击穿。此外压敏电阻保护性击穿、AC220V 整流二极管插反或损坏等原因也会造成烧保险。因此维修重点是找出损坏的元器件，并追查其损坏的原因。

维修过程：用万用表测量 +310V 对地电阻，发现 +310V 对地已短路，因此估计整流桥堆、IGBT

两个之中至少已有一个损坏。拆整流桥堆、IGBT，用万用表测量，发现整流桥堆完好无损



IGBT 驱动电路

而 IGBT C、E 极已短路。IGBT C、E 极击穿造成+310V 对地短路是烧保险的原因，但造成 IGBT C、E 极击穿的原因是什么呢？经肉眼仔细检查排除了散热不良、管脚连锡等原因。装上保险管，测量+5V、+18V 未发现异常，在没有接线圈盘、IGBT、桥

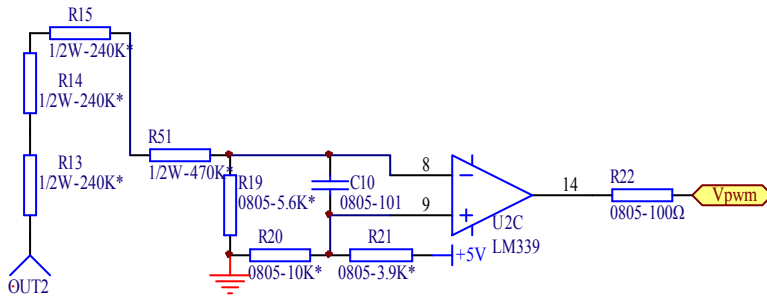
堆的情况下上电测量 IGBT-G 极电压，发现其恒为+18V，而在没有功率的情况下 IGBT-G 极电压应该是接近 0V。以上测量结果表明故障可能发生在 IGBT 驱动波形产生电路或 IGBT 驱动电路上。断开 IGBT 驱动波形产生电路与 IGBT 驱动电路连接，测量 IGBT-G 极电压，发现其仍恒为+18V，至此故障范围已锁定在 IGBT 驱动电路上。最后通过对驱动电路仔细检查，发现 R33 两端短路，进行处理。上电测量 IGBT-G 极电压为 0V，装上桥堆、IGBT 和线圈盘试机 OK。

原因分析：由于 R33 两端的短路，造成驱动电路输入端恒为高电平，故驱动电路输出端也恒为高电平(+18V)，使 IGBT 一直处于导通状态，最终使流经 IGBT 的电流过大而造成 IGBT 击穿。**(说明：正常情况下，此电阻的损坏概率很低，一般 IGBT 驱动电路的元件故障多发生在驱动三极管 8550 或 8050 上)**

故障名称: 无功率

故障现象: 上电开机，显示正常，无检锅声，无功率输出。

维修思路: 由于故障现象是显示正常，锅具不发热，无功率。就理论分析，造成此问题可能



IGBT 高压保护电路

的原因包括大部分的电路。据以往经验，单片机控制电路、驱动电路、LM339 及其外围电路是引起无功率问题的“高发区”，故维修时应重点检查这几部分电路。

维修过程: 上电测+5V、+18V、+310V 电压正常。用示波器测各控制信号波形，发现控制信号波形正常并已达到相应的电路，但在驱动电路输入、输出端未能测到相应的触发脉冲波形。因此怀疑 LM339 及其外围电路有异常。用万用表测 LM339 各脚电压，发现其 9 脚电压异常 0V，而正常情况下 9 脚电压应为 3.6V 左右。仔细检查 LM339 9 脚外围电路，发现 R20 已短路。更换 R20，上电试机 OK。

原因分析: R20 短路造成 LM339 8 脚电压高于 9 脚电压，使 LM339 14 脚对地导通拉低 PWM 积分电压，造成 IGBT 驱动波形产生电路无触发脉冲输出，最终导致无功率。

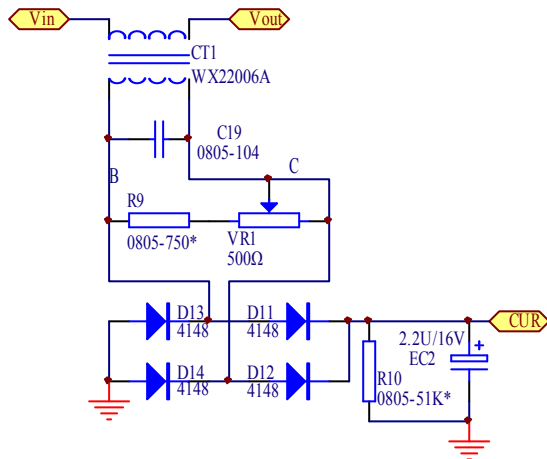
《标准板故障维修分析》连载三

故障名称: 功率不稳

故障现象: 显示正常，开机无检锅声，细听锅具发出“哒哒”的声音，功率时有时无，反复跳变。

维修思路: 根据故障现象分析，说明锅具已能检测到锅，而且有时有功率输出，表明同步震荡电路、PWM 积分电路、IGBT 驱动波形产生电路、驱动电路是大致正常的。由于单片机输出相应的控制信号后会对反馈回的电流、电压、温度等参数进行检测，以便做恒功或者其它处理，因此故障可能发生在上述电路内，维修时应重点关注。

维修过程: 上电测+5V、+18V、+310V 电压正常。用万用表测 LM339 各脚电压未发现异常。未放锅具开机，用示波器测单片机各控制信号波形，发现控制信号波形正常并已达到相应的电路。IGBT-G 极能检测到触发脉冲并有振荡脉冲反馈到 PAN 口。以上检测表明单片机控制电路、驱动电路、LM339 及其外围电路是大致正常的。用万用表测 CN1CUR、VIN、T-IGBT、



电流检测电路

T-MAIN 这几个端口的电压，发现 CUR 端口电压异常为接近 0V，无功率输出时 CUR 端口的正常电压是 0.86V 左右。因此已可以断定故障发生在电流检测电路上。通过对电流检测电路的仔细检查，发现电流互感器 CT1 次级已开路。更换 CT1，上电试机 OK。

原因分析: 由于工作时单片机是根据电流的变化来做有无锅具的判断。因为 CT1 次级开路，工作时反馈回单片机的电流信号过小，导致单片机作无锅判断。单片机作无锅判断后会在一定的时间内又会输出检锅脉冲进行检锅，检测到有锅后又会重新工作，工作时反馈回单片机的电流信号过小，单片机又作无锅判断。因此造成功率时有时无，反复跳变的现象。

工作时反馈回单片机的电流信号过小，导致单片机作无锅判断。单片机作无锅判断后会在一定的时间内又会输出检锅脉冲进行检锅，检测到有锅后又会重新工作，工作时反馈回单片机的电流信号过小，单片机又作无锅判断。因此造成功率时有时无，反复跳变的现象。

故障名称: 加热不稳（有规律性）

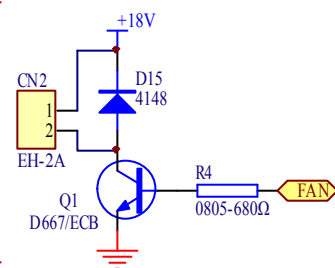
故障现象: 上电试机，一切功能正常，但工作一段时间后出现加热不稳的调功现象。

维修思路: 电磁炉工作一段时间后出现加不稳的调功现象往往是 IGBT 温升过高出现的保护性动作，维修时应把重点放在查找 IGBT 温升过高的原因。

维修过程: 拆开上盖上电测+5V、+18V、+310V 电压正常。

开机发现风机不转。至此已基本确定风机不转造成整机散热不良是引起 IGBT 温升过高的原因。风机不转原因可能是风机损坏，也可能是风机驱动电路有问题引起。通过对风机驱动电路的元器件，发现 Q1 已损坏，其 BE、BC 极正向电阻均为 0。

换 Q1，试机，风机可以正常转动。重新试机不再出现调功。



风机驱动电路

原因分析: Q1 损坏，导致风机不转，引起 IGBT 温升过高是造成加热不稳调功的根本原因。

(说明: 正常情况下此案例应该归纳到风机不转故障上, 但主要为说明风机损坏或散热不良导致电磁炉产生加热不稳故障现象)

故障名称: 显示 E07

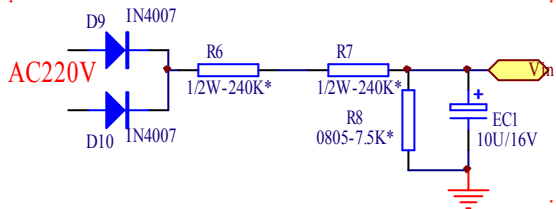
故障现象: 上电开机显示故障代码 E07

维修思路: E07 是电压过低的故障代码。因此维修时应重点检查电压检测电路。

维修过程: 上电测+5V、+18V、+310V 电

压正常，CN1 VIN 端口电压为 1V，属偏低，输入为 AC220V 时 VIN 端口电压为 3V 左右。通过对电压检测电路的仔细检查，发现电压检测信号平滑滤波电容 EC1 损坏。

更正 EC1 上电试机 OK。



电压检测电路

原因分析: EC1 损坏导致电压检测信号被拉低，故显示 E07。

(说明: 一般情况下, 此案例同样可以应用于非用户家市电电压过高或高低引起的 E7、E8 代码保护类故障现象的维修思路, 为电路板元件损坏导致, 主要检测 VIN 端口电压值。)

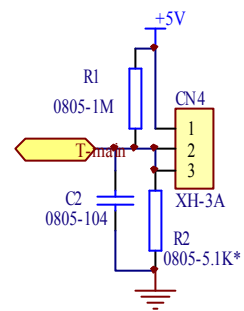
故障名称: 不能开机

故障现象: 上电后可以进入待机状态，但按开机键机子“嘀”一声后马上自动关机。

维修思路: 据故障现象分析，应该是按键电路有异常或单片机检测到异常信号后禁止机子启动。因此维修时应重点关注按键电路和各种信号的检测电路。

维修过程: 上电测+5V、+18V、+310V 电压未发现异常，检查按键电路也未发现异常。用万用表测 CN1 CUR、VIN、T-IGBT、T-MAIN 这几个端口的电压，发现 T-MAIN 端口电压异常为 3V 左右，属于过高，在室温下 T-MAIN 端口电压应为 0.3V 左右。因此确定故障范围在锅具温度检测电路。通过对锅具温度检测电路的仔细检查，发现 R1（1 兆欧）已损坏，其阻值为 1 千欧左右。更换 R1，上电试机 OK。

原因分析: 由于 R1 阻值变小，锅具温度检测电压过高，使单片机误以为锅具温度异常，故不允许机子启动。



锅具温度检测电路