

电磁炉工作原理详解

一、主振荡回路

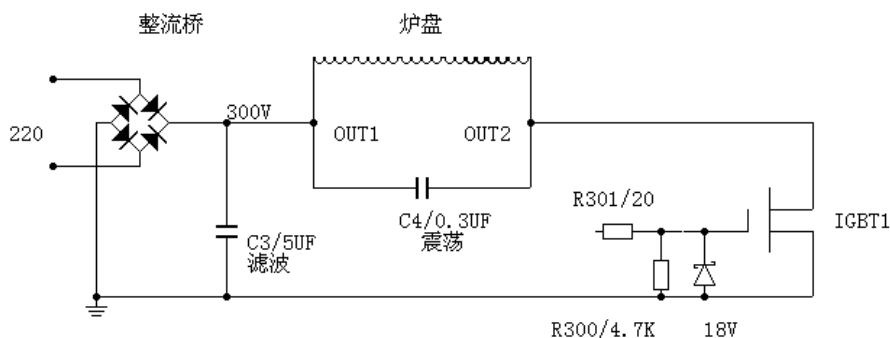
它由 IGBT1、C4、OUT1 和 OUT2 之间所接的线盘构成。

其作用是在线盘中形成变化的振荡电流。

当 IGBT1 的 G 极有驱动电压时，IGBT1 饱和导通，由 300V---线圈---D 级---S 级形成通路，使线圈储存电能；

当 IGBT1 的 G 极无驱动电压时，IGBT1 完全截止，线圈上电能由 OUT2---C4 右---C4 左---OUT1---线圈---OUT2 向 C4 充电；当 C4 上的电压冲到最高时，此时 C4 上的电压通过 C4 右---OUT2---线圈---OUT1---C4 左通路放电。当 C4 上的电压放电到最低时，G 极通过控制电路后的又一个驱动电压会到来，再次使 IGBT1 导通。

如此周而复始，线圈上就形成了方向变化的振荡电流。



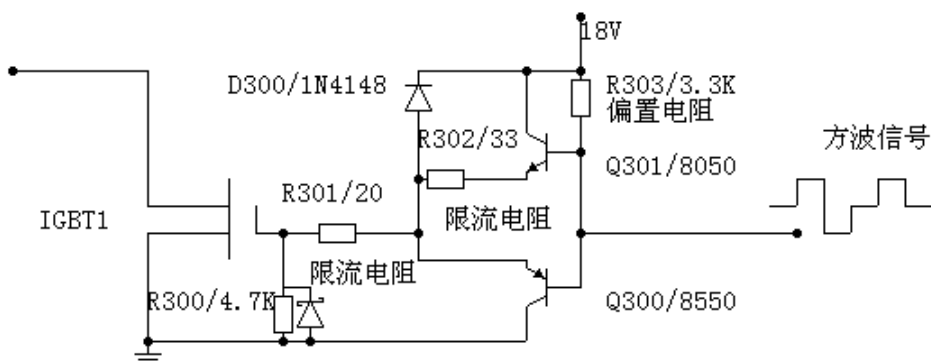
二、IGBT 驱动电路

它由 Q300、Q301、R300~R303、D300 构成。

当 B 点有正方波脉冲到来时，Q301 导通，Q300 截止，由 18V---Q301C 极---Q301E 极---R302---D 点---R301---G 点---IGBT 管的 G 极---IGBT 管的 S 极---地，通过这条通路给 IGBT 管 G 极注入一个约 17V 左右的正向驱动电压，使 IGBT1 饱和导通；

当 B 点有负方波脉冲到来时，Q301 截止，Q300 导通，D 点失去电压，IGBT 管 G 极注入的电压消失，使 IGBT1 管迅速截止。

注：这里 R303 的作用是给 B 点提供一个偏置电压，使 Q300、Q301 能够迅速导通或截止。R302、R301 是限流电阻，根据功率的不同这两个电阻尤其是 R301 选用阻值有所不同，R300 是用防止输入的驱动电压过高而设的，有的在它两端还关联有一只 15V~18V 的稳压二极管，其作用与此相同。值得一提的是，IGBT 管导通期间，注入 G 级的电压不得低于 15V，否则 IGBT 管会因驱动不足致过热损耗而击穿。



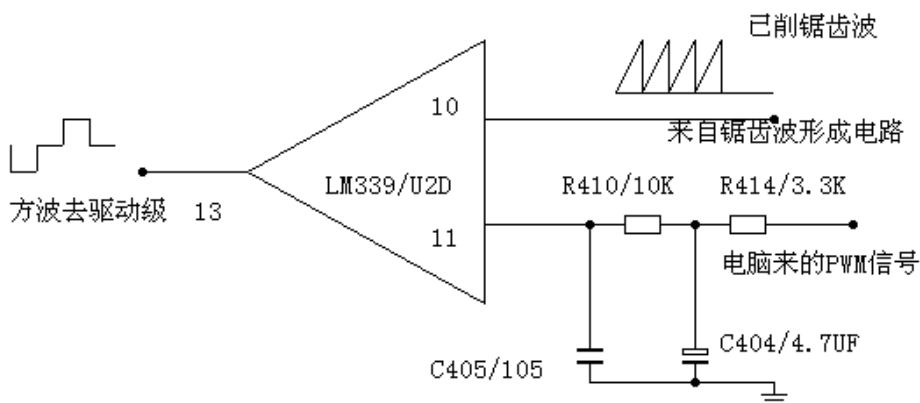
三、驱动方波脉冲形成电路

它由 U2D 的 10、11、13 脚构成，其作用是形成用于驱动对管的方波脉冲。

它是将从 10 脚送来的已削波锯齿波脉冲与从 11 脚送来的 PWM 信号进行比较整形后，

从 13 脚输出得到近似于方波的脉冲信号，供驱动对管使用。

其 11 脚信号是从 CPU 的 PWM 输出端子经 R414、R410 得到。

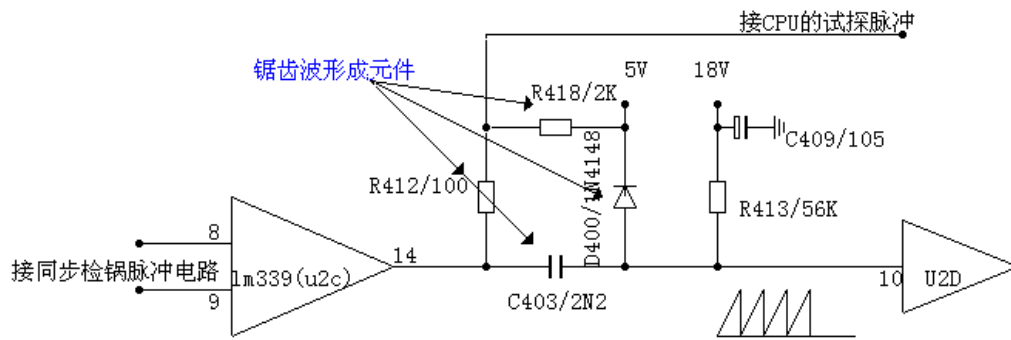


四、锯齿波形成电路

它由 R418、R412、C403、D400 构成，不同的机型此电路有所不同。

它的工作频率受 CPU 送来的试探脉冲进行跟踪，还受 U2C 的 14 脚输出的同步检锅脉冲控制和进行波形修正，经 CPU 检测认为正确后然后才从 CPU 输出相应的 PWM 脉冲。

这里的 D400 还起到对形成的锯齿波进行限幅，削去脉冲尖顶的作用。使之形成的波形为近似方波。

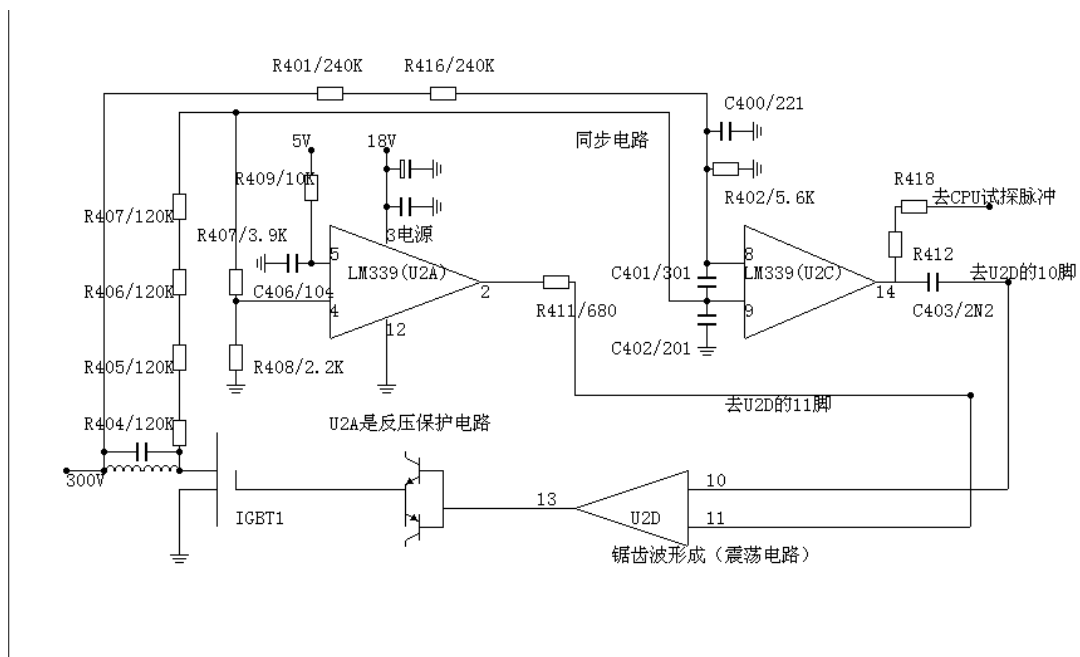


五、同步检锅脉冲形成电路

它由 R401、R402、R404~R408、R416、R417、C400~C402、U2C 的 8、9、14 脚构成，其作用是输出同步检锅信号。

正常情况下，9 脚直流电压比 8 脚电压高，14 脚就输出高电平，由于 9 脚工作时在直流电压上加有一个变化的电压（来自于 IGBT 管上变化的电流），14 脚输出的高电平就同时叠加有一个变化的电压，此高电平电压去对后面的锯齿波形成振荡电路进行波形修正，输出开关方波脉冲。最终去控制 IGBT 管的工作开关同步。

注：此电路除对 IGBT 管进行开关同步外，还通过脉冲计数的方式对锅的有无进行检测，有人会问，锅检电路是由功率调节电路来实现的，其实不完全是，功率调节电路是对锅的大小、厚薄进行检测的，也就是只检测电流的大小，进而对电磁炉的功率实现自动调节。



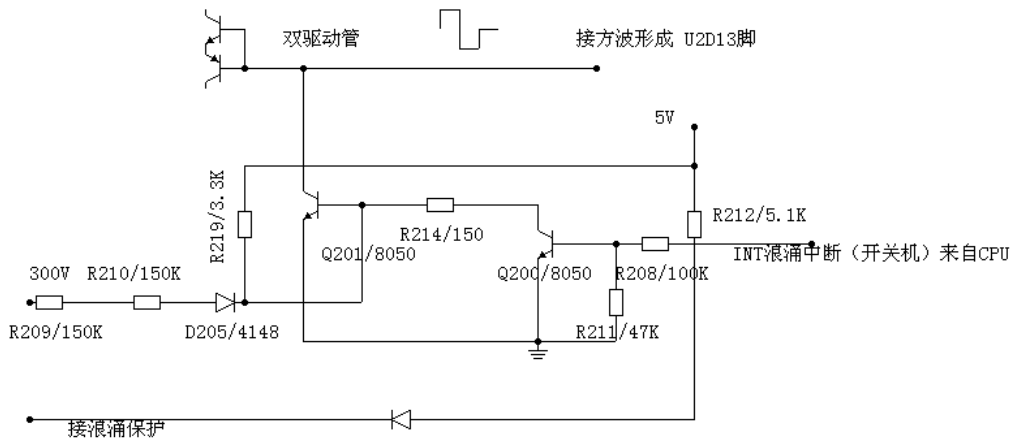
六、上电延时保护电路及开关机电路

它由 Q201、R209、R210、R219、D205、Q200、R214、R208、R211、R212 构成，其作用是插上电源瞬间及关机时能够让 IGBT 管可靠截止。

当插上电源时，由 300V 经 R209、R210、D205 向 Q201 注入一个高电平，Q201 导通，驱动对管 B 极电压经 Q201 的 C、E 极短路到地，而使 IGBT 管截止，同时由于 5V 形成后，CPU 输出待机低电平，经 R208 加到 Q200 的 B 极的电压为低电平，Q200 截止，Q201 饱和导通，同样达到使 IGBT 管截止的目的。

开机时，CPU 输出开机高电平到 A 点，经 R208 加到 Q200 的 B 极，使 Q200 导通，因 R214 阻值较小，Q201B 极电压被拉低到导通电平以下，Q201 截止，其任务全部交给检测电路和功率控制电路。若检测到电路正常，IGBT 工作，若不正常，则 CPU 输出关机指令低电平，再次让 Q201 导通达到保护的目的。

注：图中标示的 INT 浪涌中断实际上连接的是 CPU 的开关机端子（即 待机 控 制 端 子 ）。

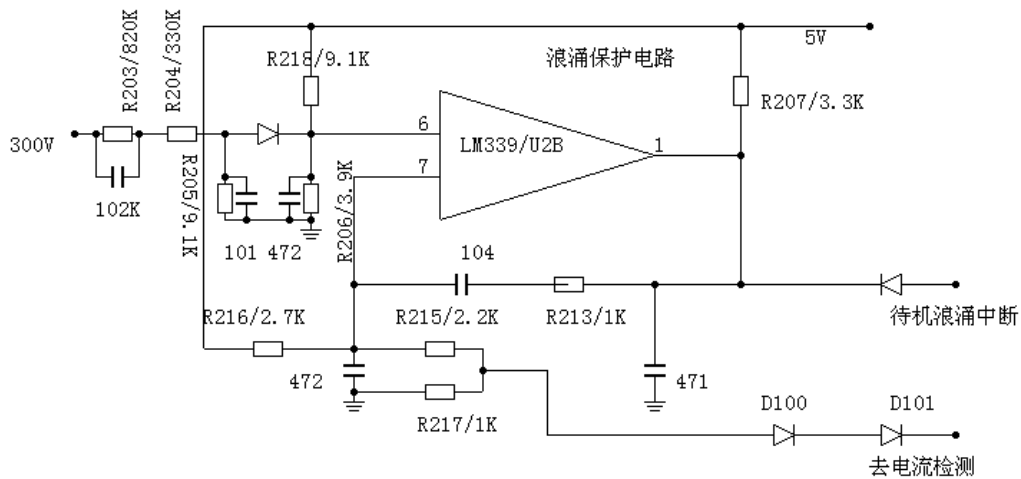


七、浪涌保护电路：

它由 R203~R207、R213~R218、C201~C207、D204、D206、U2B 的 6、7、1 脚构成。

正常时，300V 经 R203、R204、D204、R206、R218 加到 6 脚的电压比 7 脚电压低，1 脚输出高电平，此时 D206 截止，CPU 输出的开关机信号不受影响，电磁炉正常工作；

当电源有浪涌电压冲击时，300V 经 R203、R204、D204、R206、R218 加到 6 脚的电压会上升，当 6 脚电压高于 7 脚基准电压时，1 脚输出低电平，此时 D206 导通，将 CPU 输出的开机高电平钳位到，使 R208、R211 分压后加到 Q200 的电压低于导通电压，Q200 截止，Q201 饱和导通，切断 IGBT 管的驱动级输入电压，使 IGBT 管截止。



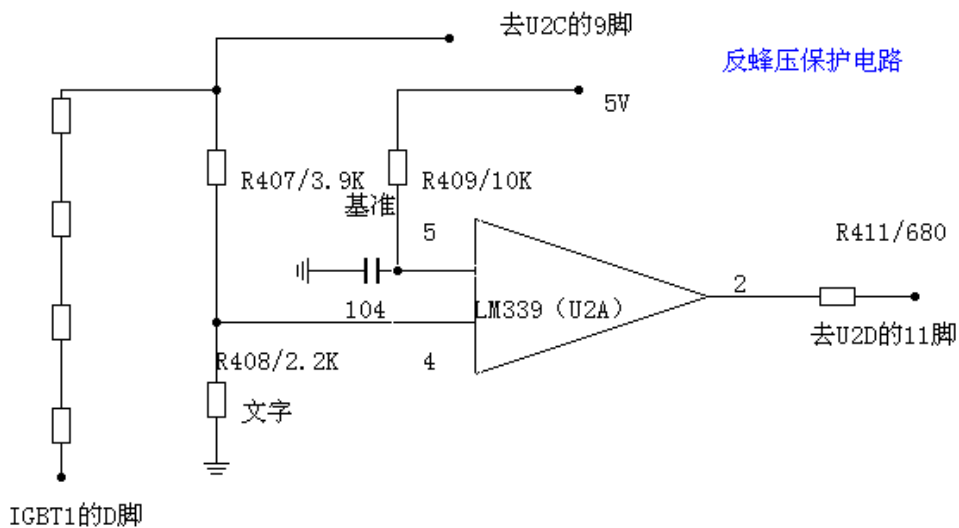
八、反压保护电路（又称反峰压保护电路或反峰高压保护电路）

它由 IGBT 管 D 极取样电路及 U2A 的 4、5、2 脚组成。

其作用是防止 IGBT 管因反峰电压过高（也就是常说的反峰脉冲过高）而击穿。

正常时，由同步取样电路送到 4 脚电压比 5 脚电压低，2 脚输出高电平，此时对 U2D 的 11 脚送来的 PWM 脉冲电压没有影响，电磁炉正常工作；

当电流过大或某种原因使反峰电压增高时，当 4 脚取得的脉冲电压高于 5 脚电压时，2 脚输出低电平，通过 R411 将 U2D 的 11 脚送来的 PWM 脉冲电压幅度减小，使电磁炉输出功率降低，达到保护 IGBT 管的目的。



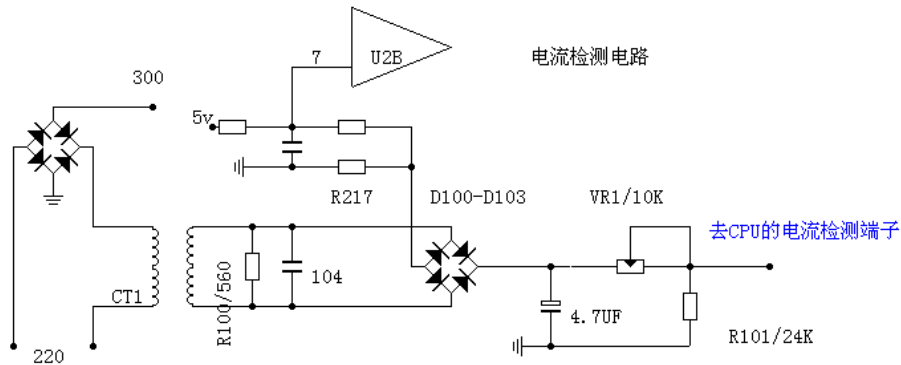
九、电流检测电路

它由电流检测取样变压器（俗称比流器）CT1、R100、D100~D103、VR1、R301 构成。

其主要作用是将 IGBT 的工作电流转化为电压信号加到 CPU，通过 CPU 对此电压进行处理

后，去控制 PWM 信号的幅度，从而自动调节 IGBT 管的工作电流。

CT1 初级流过的交变电流在次级端感应出一个变电压，此电压经 R100 限幅后送到 D100~D103 进行整流，再 VR1 调节后 R301 分压后加到 CPU 的电流检测端子，CPU 通过检测到的电压与设定电压进行对比，去自动控制 PWM 信号的输出大小，达到自动控制 IGBT 管工作电流的目的。有的机型 VR1 是并接在比流器次级，先调幅度后整流得到检测电压的。
注：此电路除可以调节电流大小以外，还用于对所放锅的大小、厚薄进行检测。

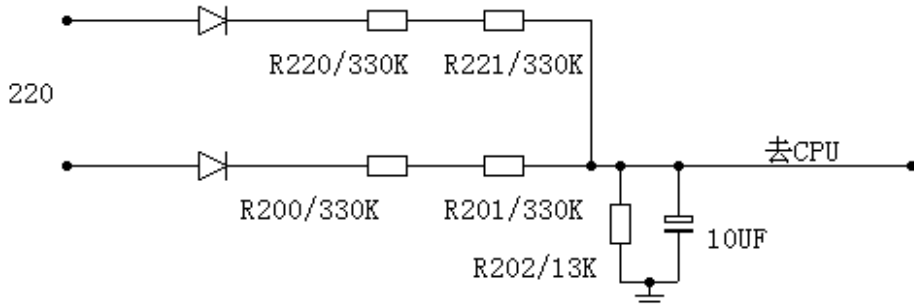


十、输入电压检测电路

在实际应用中，R200、R220 前端应各接有一只整流二极管至交流 220V 的两个输入端子上，它由这两个二极管、R200、R201、R220、R221、R202、C200 共同组成。其作用是检测市电输入电压的大小，实现市电过压、欠压保护。

市电电压经二极管整流后得到的脉动直流电压，经 R200、R201、R220、R221 降压限流后，再经 R202 分压，C200 滤波后得到一个直流取样电压，输入到 CPU 的电压检测 VIN 端子上，此电压与 CPU 内设定的电压进行对比识别，若此电压高于或低于设定电压值时，CPU 认为输入的电压过高或过低，待机端子输出关机指令，迫使 IGBT 管停止工作。

输入电压检测电路



十一、炉面、线盘、IGBT 管温度检测电路

它们都是利用负温度系数热敏电阻的特性将工作温度转换成电压信息，加到 CPU 各自的检测端子上，CPU 检测到此电压信息超过设定时，通过 CPU 待机控制端子输出关机批令，IGBT 管停止工作。

此电路极其简单，这里不再一一阐述。

十二、散热风扇驱动电路

此电路较为简单。

正常时，CPU 的 FAN 端子输出高电平，经 R506、R509 加到 Q501 的 B 极，Q501 饱和导通，VCC 的 18V 电压全部加到散热风扇的两端，风扇正常旋转对 IGBT 管的散热进行散热。当 CPU 的 FAN 端子输出低电平 0V 时，经 R506、R509 加到 Q501 的 B 极电压消失，Q501 截止，风扇两端的电位相同，没有电压降，风扇停转。

十三、蜂鸣器、系统电路、复位、电源、键盘控制电路，这里不再赘述。

