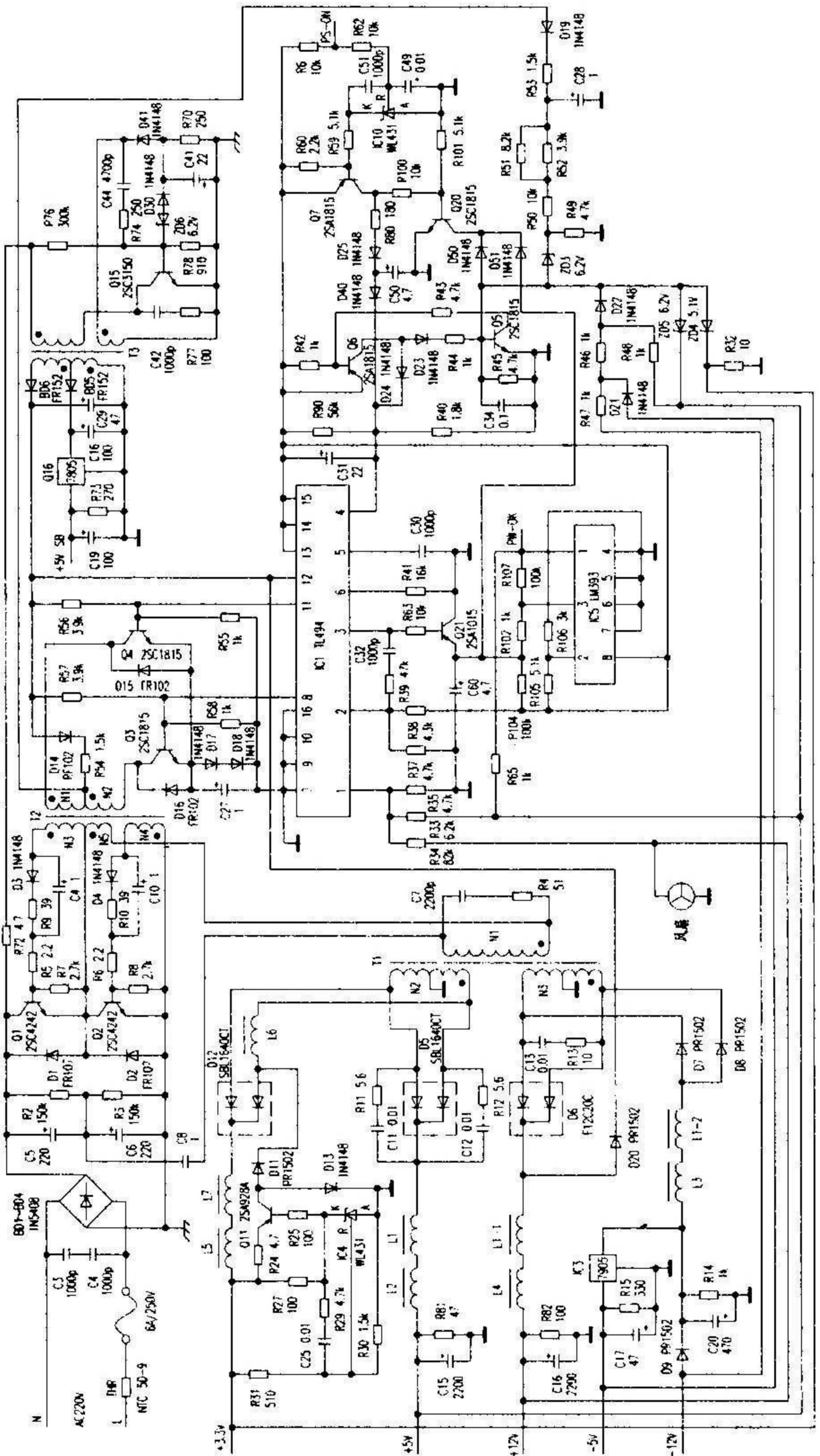
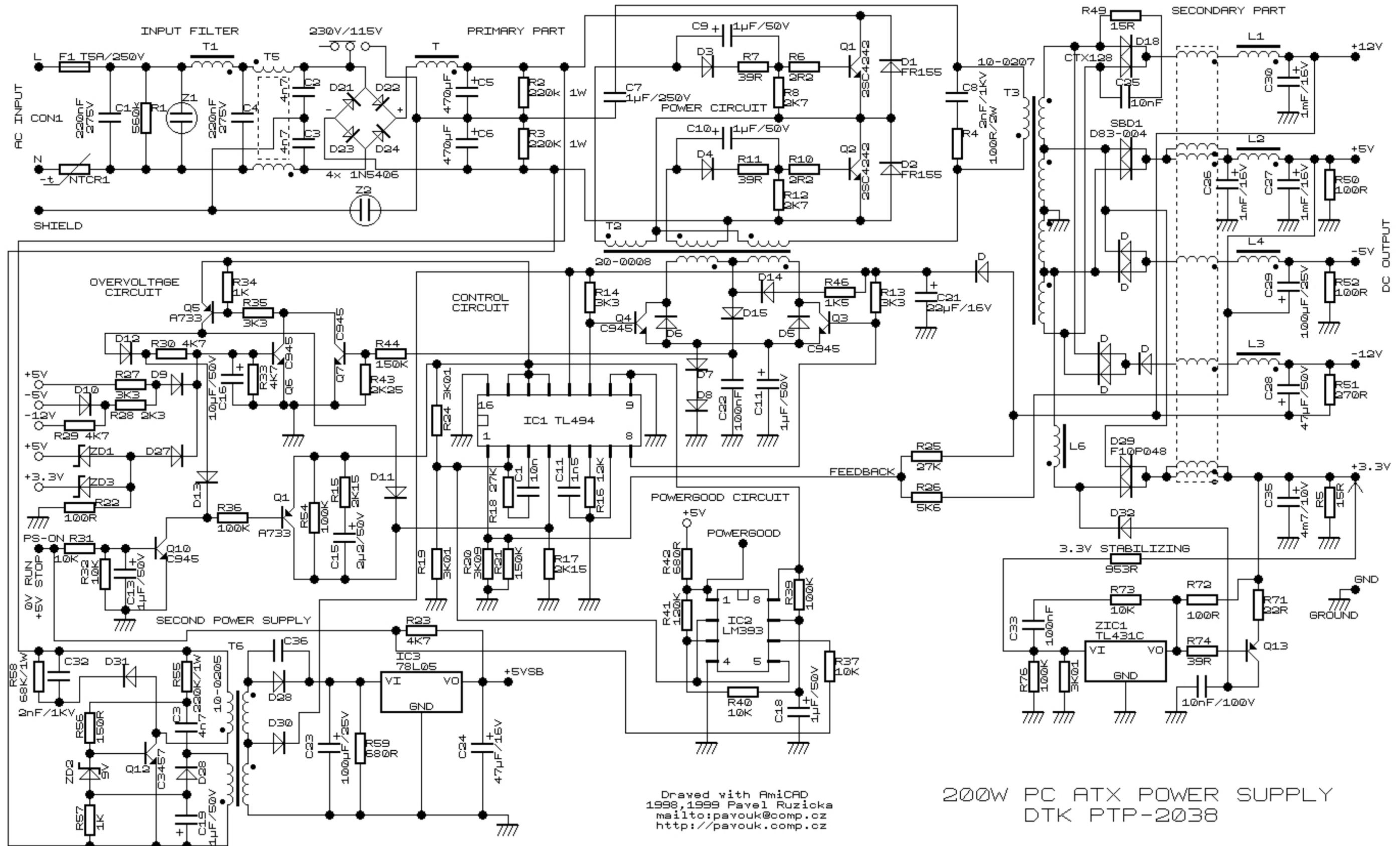


葫芦岛电器维修论坛 <http://hldyong.5d6d.com>

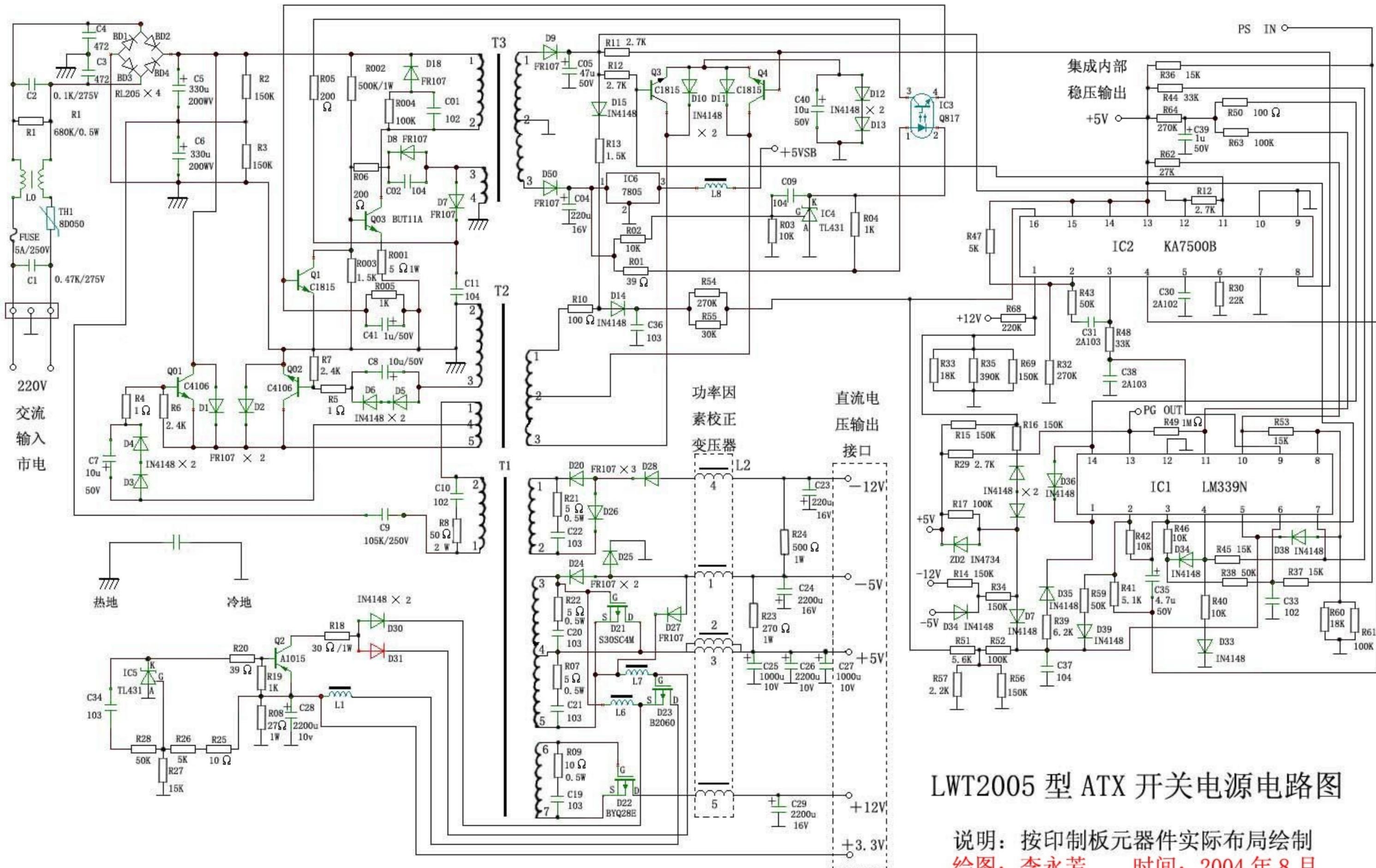


银河YH-2503B型ATX开关电源工作原理



Drawed with AmiCAD
 1998,1999 Pavel Ruzicka
 mailto:pavouk@comp.cz
 http://pavouk.comp.cz

200W PC ATX POWER SUPPLY
 DTK PTP-2038



LWT2005 型 ATX 开关电源电路图

说明：按印制板元器件实际布局绘制
 绘图：李永芳 时间：2004年8月

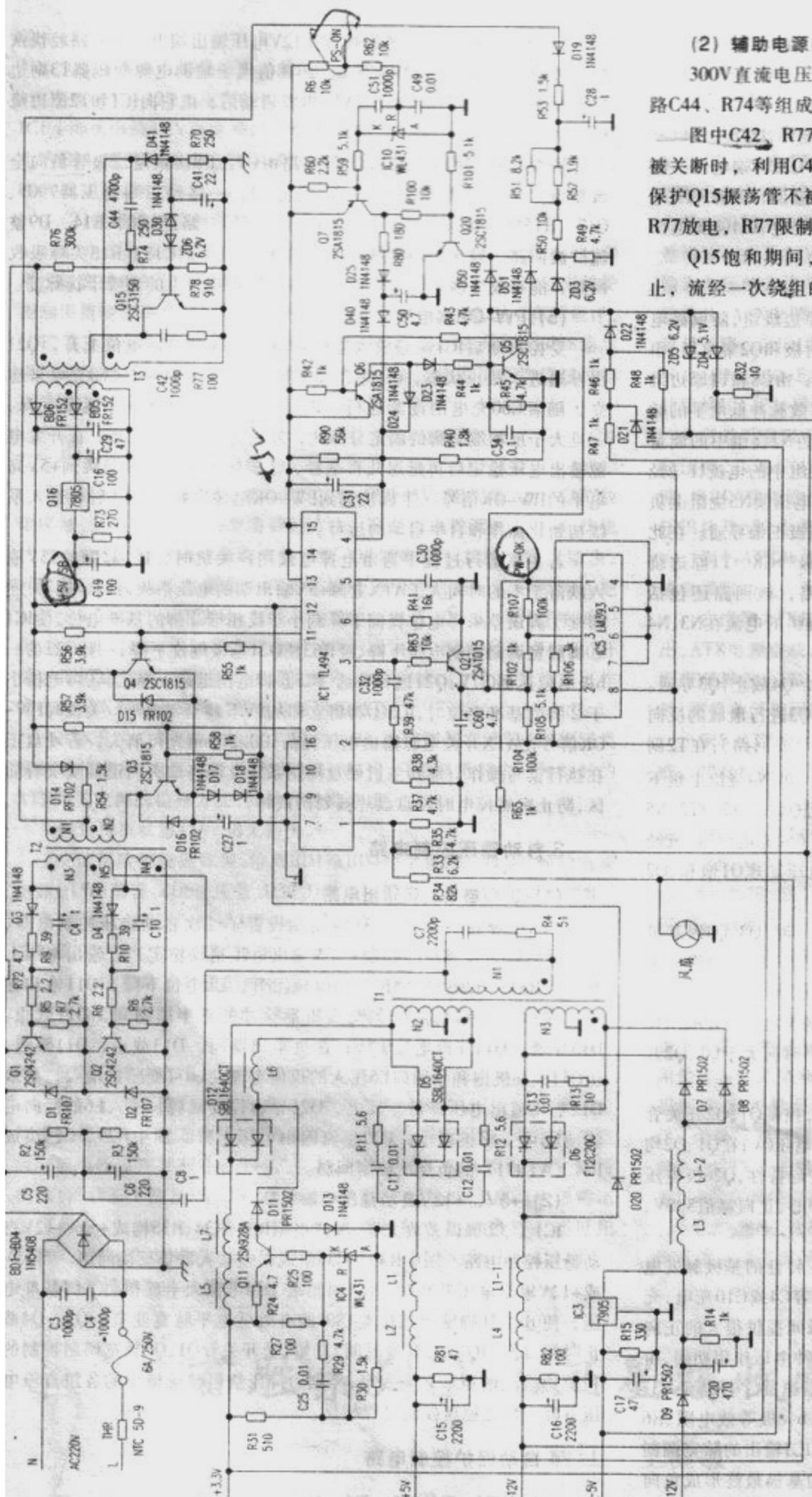


图5

三、银河YH-2503B型ATX开关电源工作原理

图5是目前市面上PC机中使用的银河YH-2503 ATX开关电源，根据实物测绘的电路图。

1. ATX开关电源待机状态

(1) 交流输入整流滤波电路

220V交流电经热敏电阻、交流保险、C3、C4共模滤波电路，进入由BD1至BD4二极管组成的桥式整流电路。在C5、C6串联滤波电容，R2、R3均压电阻上得到300V的直流电压，作为半桥功率变换电路及辅助电源电路的工作电压。

(2) 辅助电源电路及+5V SB输出

300V直流电压经R72限流，向由振荡管Q15、变压器T3、定时电路C44、R74等组成的辅助电源电路供电，产生脉冲振荡。

图中C42、R77组成Q15集电极尖峰抑制电路，当Q15集电极电流被关断时，利用C42的充电特性，抑制集电极尖峰电压的上升速率，保护Q15振荡管不被瞬时击穿。在Q15开启期间，C42经Q15_{c、e}极和R77放电，R77限制开启瞬间的放电峰值电流。

Q15饱和期间，T3二次绕组输出端的感应电势为负，整流管截止，流经一次绕组的导通电流以磁能的形式储存在T3中。当Q15由饱和

和转向截止时，二次绕组的感应电势为正，BD5整流输出电压供Q16三端稳压器7805，Q16输出+5V SB。若该电压丢失，主板就不会自动唤醒ATX电源启动。BD6整流输出电压供待机时IC1脉宽调制芯片TL494②脚，⑭脚输出5V基准电压，提供ATX开关电源控制电路的工作电压。

(3) PS-ON高电平

待机状态，ATX主板启闭控制电路的电子开关断开，IC1⑭脚5V基准电压，经R6、R62、IC10精密稳压调节器WL431控制端R、阳极A至直流地，组成PS-ON控制信号的直流分压电路，PS-ON信号为高电平（3.6V）。

(4) PW-OK零电平

PW-OK产生电路由IC5电压比较器LM393①、②、③脚，Q21、C60及其周边元件构成。IC1反相输入②脚，接由基准电压5V经R38、R37分压后的比较电压，待机时同相输入①脚电位为0V，脉宽调制控制③脚为低电平。Q21导通，将IC5同相输入③脚电位拉至低电平，小于反相输入②脚由基准电压5V经R105和R106分压后的比较电位，①脚低电平，PW-OK向主机输出零电平的电源自检信号，通知主机停止工作处于休眠待命状态。

(5) 停止提供+3.3V、±5V、±12V直流电源

PS-ON信号控制IC1④脚死区电位，IC10控制端R与阴极K之间的控制信号呈反相调节特性，待机时PS-ON高电平，U_r高电位，U_k电位下降，Q7导通，5V基准电压由Q7 e、c极，一路经R100、R101加至Q20 b极，Q20导通，c极接地，由于D51的钳位，将IC5③脚输入电位拉至低电平，使PW-OK变为零电平。另一路经R80、D25、C50、D40送入IC1④脚，当④脚电位超过3V时，封锁⑧、⑩脚的调制脉宽输出。T2推动变压器原边绕组Q3、Q4推动管，在R55至R58直流偏置电阻的作用下，正偏导通；两管导通电流在T2次级N3、N4绕组产生的感应电压大小相等，极性相反，Q1、Q2开关管截止，T1开关变压器无输出，停止提供+3.3V、+5V、±12V直流电源输出。

2. ATX开关电源受控启动状态

(1) PS-ON零电平

当按主机面板的电源启闭按钮，或在BIOS电源自动管理程序中设置键盘开机、定时开机、网络开机等控制方式启动ATX电源后，PS-ON控制端被PC机主板启闭控制电路的电子开关接地，PS-ON信号零电平。

(2) 脉宽调制及推动电路

PS-ON零电位导致IC10 U_r零电位，U_k电位升至5V，Q7截止，c极零电位，IC1④脚电位由5V基准电压经R90、R40所组成的分压电路被建立在一个约0.2V的正常低电平，允许⑧、⑩脚输出相位差180°的脉宽调制控制信号。输出频率为IC1⑤、⑥脚外接定时阻容元件振荡频率的一

深入了解电源的滤波保护电路

电源的滤波、保护电路对电源有重要的意义，电脑能否安全使用，很大程度上取决于电源的稳定和保护。

电源的稳定性，一般表现在以下几个方面：

1、输出电压受输入电压波动的影响很小

电网电压在 180~264V 之间波动时，电源输出的低压直流电波动很小。

2、输出电压受负载影响很小

电源负载在轻载时和重载时，输出电压波动很小。

3、纹波输出很小。

一般来说，电源需要多路滤波和保护电路，磐石 355 电源是一款比较典型的具有四重滤波、四重保护电路的电源，下面我们以此电源为例，向大家详细介绍一下电源的滤波、保护电路。

一、磐石 355 的滤波电路

1、电磁干扰

电脑电源是把工频交流整流为直流，再通过开关变为高频交流，其后再整流为稳定直流的一种电源，这样就有工频电源的整流波形畸变产生的噪声与开关波形会产生大量的噪声，噪声在输入端泄漏出去就表现为辐射噪声和传导噪声，在输出端泄漏出去就表现为纹波。辐射噪声频率高于 30MHZ，会传播到空间中；传导噪声频率在 30MHZ 以下，主要干扰音频设备，通过电源线传播到电网中。

外部噪声会进入到电网中的其它电子设备中影响电子设备的运行，而供给负载的电源产生的噪声也会泄漏到电源外部，因此，电脑电源必须有阻止这些噪声进出的功能。

在电脑电源的输入端，需要有由电容和电感构成的滤波器，用于抑制交流电产生的 EMI。在

电源的输出端,工频电源的整流波形畸变引起的噪声,以及开关工作波形产生的噪声呈现为纹波,因此在输出端也需要接入滤波器,用于抑制直流电产生的 EMI。

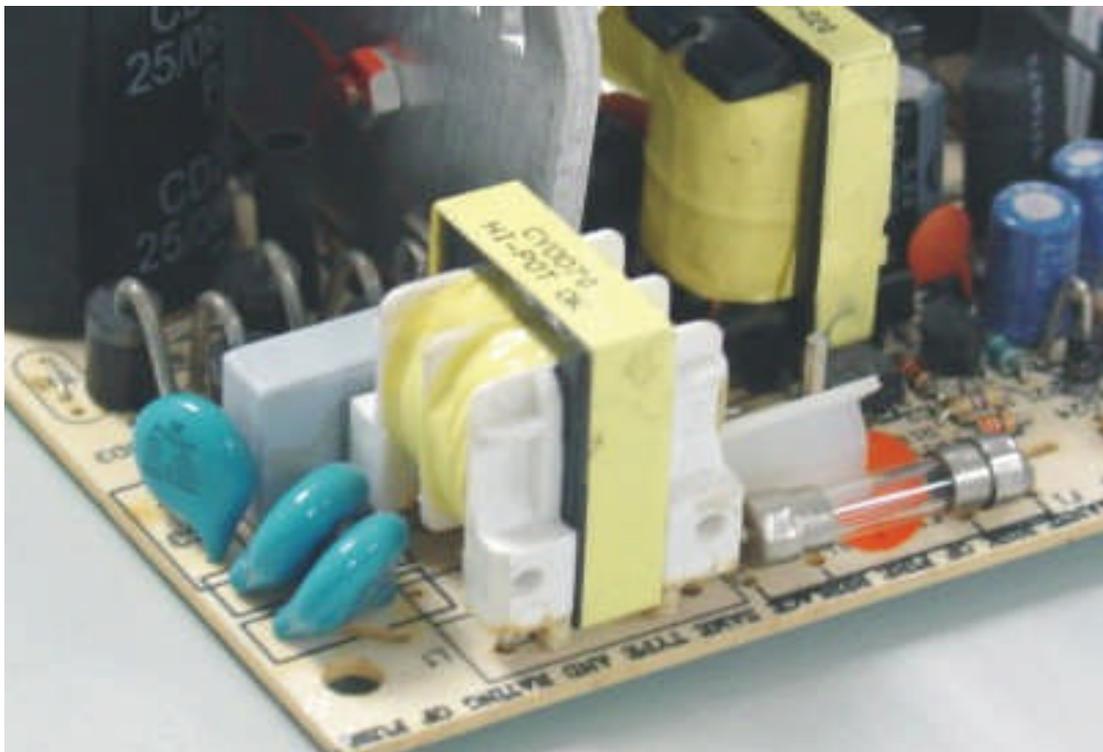
2、输入端第一道 EMI 滤波电路

磐石 355 的第一道 EMI 滤波电容是由 X 电容（白盒子）、线圈型电感和两个 Y 电容构成的,用来抑制输入端的高频干扰,以及 PWM 自身产生的高频干扰对电网的污染。



3、第二道 EMI 滤波电路

为保证输入到整流电路中的电流的纯净,还需要进行第二道滤波。此滤波电路是由 X 电容、Y 电容和变压器型电感组成。



3、高压滤波电路

高压整流滤波电路把 220V 的交流市电转换为 300V 的高压直流电压，一路输到开关电路，一路输到辅助电源电路。

高压滤波电容的容量对输出端的稳定性有很大影响，纹波输出的控制也是基于滤波电容的容量。纹波是与输出端呈现的输入频率及开关变换频率同步的分量，一般为输出电压的 0.5% 以内。

另外，采用高容量的滤波电容，在电网电压突然降低时，也可以保证电源不至于重新启动。



4、低压滤波电路

当高频噪声泄漏到负载侧时，可能使电脑配件产生故障，同时，高频噪声也会向空间辐射。低压端采用的直流线路 EMI 滤波器。



直流线路 EMI 滤波器比较复杂。电源的直流有 5V、12V 和 3.3V 电压，对于每路电压，都需要进行滤波。低压端通常有两个大的扼流线圈，其中稍大的对 +5V 和 +12V 进行滤波，稍小的对 +3.3V 进行滤波。另外，磐石 355 的低压大容量滤波电容和线圈型电感数目也较多，共有 6 个，5V、12V 和 3.3V 各使用 2 个滤波电容和 1 个线圈电感。这样设计可以取得非常好的滤波效果。如下图所示。

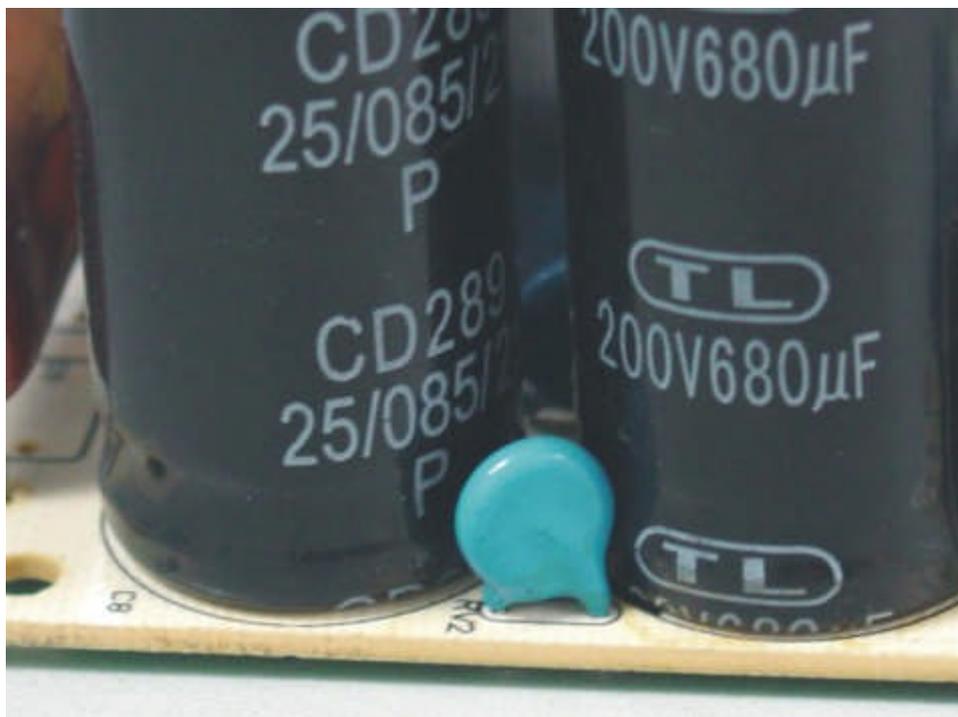


二、磐石 355 的保护电路

磐石系列电源具有四重保护电路，即过流、过压、过载和短路保护。

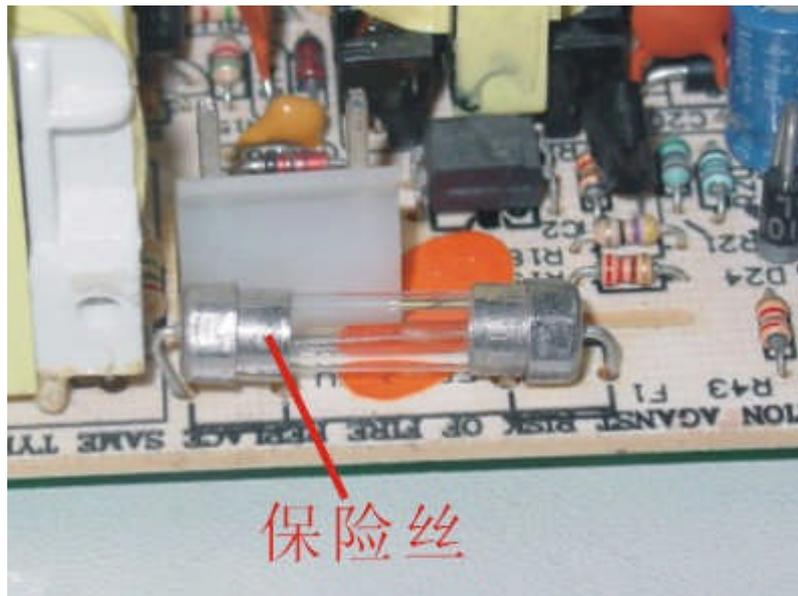
1、输入端过压保护

在磐石 355 电源的高压滤波电路边上，有两个蓝色的压敏电阻，其耐压值为 270V，当市电电压超过 270V 时，压敏电阻就会被击穿，从而保护电源其它电路以及电脑配件的安全。



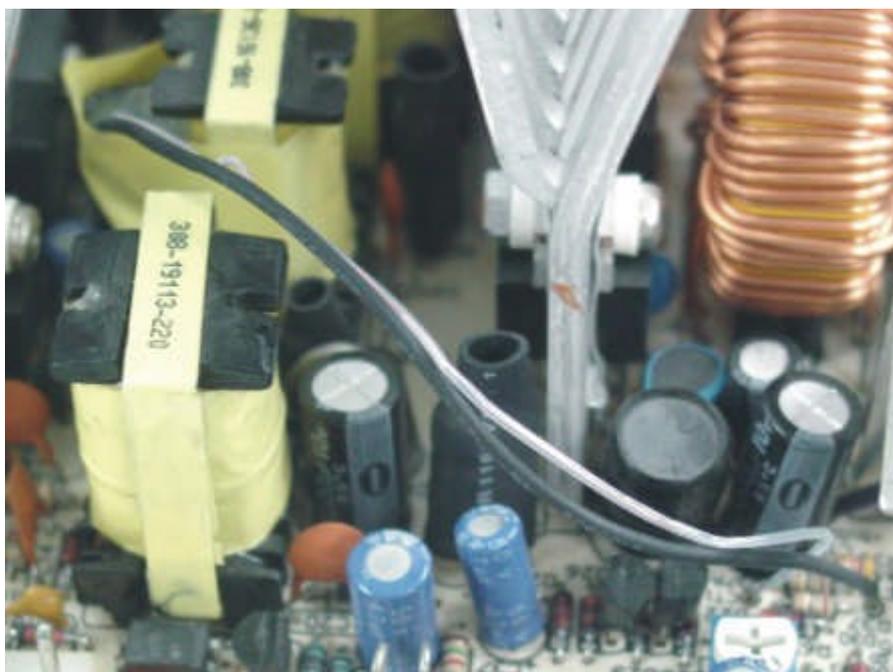
2、输入端过流保护

在磐石 355 第二道 EMI 滤波电容旁边，会有一根保险丝，当瞬间电流非常大时，保险丝就会熔断，从而保护电源和电脑。



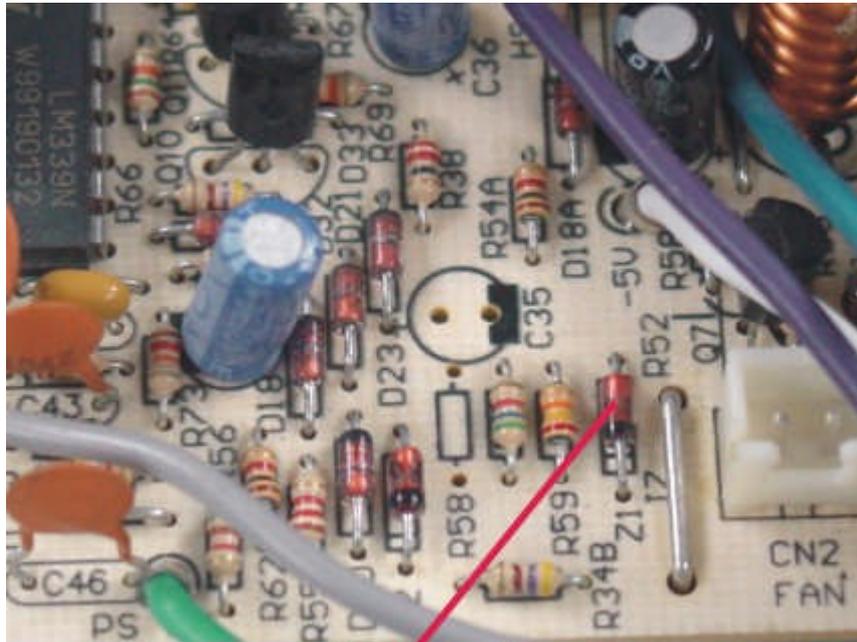
3、输出端过流保护

过电流会损伤电源和配件。在下图中，有两根细导线连接了控制电路部分和驱动变压器，当控制电路监测到输出端有过大的电流时，通过导线反馈到驱动变压器，驱动变压器就会相应动作，关断电源的输出。



4、 输出端过压保护

输出端输出过高的电压，会对电脑配件造成致命的损害，因此防止输出过压是非常重要的功能，在磐石 355 的输出端的控制电路中，分布着一些稳压管，当比较器检测到的输出电压与基准电压偏差较大时，稳压管就会对电压进行调整。



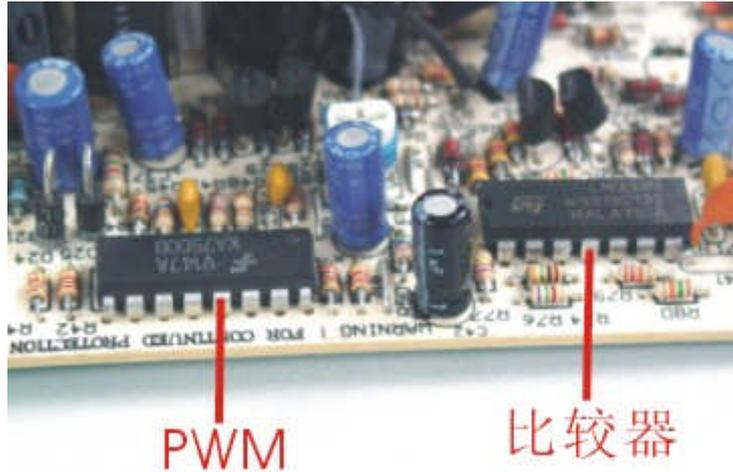
稳压管

5、 输出端过载保护

电源是能量的转换设备，而不是像电池是存储能量的设备，因此其输出不受额定功率的限制，比如额定 150W 的电源，可以提供 200W 甚至更高的功率，但此时输出电压将出现很大的波动，跌出正常的 5% 的范围，并且产生的热量甚至可以烧毁电源，因此不设过载保护的电源是危险的。过载保护的机理与过流保护一样，也是由控制电路和驱动变压器进行的。

6、 输出端短路保护

输出端短路时，LM339N 的比较器会侦测到电流的变化，并通过驱动变压器、PWM 关断开关管的输出。



7、 温度控制

电脑电源的转换效率通常在 70~80%之间，这就意味着相当一部分能量将转化为热量，热量积聚在电源中不能及时散发，会使电源局部温度过高，从而对电源造成伤害。磐石 355 电源设计了温控电路，散热片附近的温度探头会检测电源内部温度，并智能调整风扇转速，对电源内部温度进行控制。

