
开关电源啸叫的原因分析

1. 变压器(Transformer)浸漆不良:包括未含浸凡立水(Varnish). 啸叫并引起波形有尖刺,但一般带载能力正常,特别说明:输出功率越大者啸叫越甚之,小功率者则表现不一定明显. 本人曾在有一款72W的充电器产品中就有过带载不良的经验,并在此产品中发现对磁芯的材质有着严格的要求.(此款产品客户要求较为严格)补充一点,当变压器的设计欠佳也有可能工作时振动产生异响.
2. PWM IC 接地走线失误:通常产品表现为会有部分能正常工作,但有部分产品却无法带载并有可能无法起振的故障,特别是应用某些低功耗 IC 时,更有可能无法正常工作. 本人曾用过SG6848试板,由于当初没有透彻了解 IC 的性能,凭着经验便匆匆 layout, 结果试验时竟然不能做宽电压测试. 悲哀呀!
3. 光耦(Opto Coupler)工作电流点走线失误:当光耦的工作电流电阻的位置连接在次级滤波电容之前时也会有啸叫的可能,特别是当带载越多时更甚.
4. 基准稳压(Regulator) IC TL431 的接地线失误:同样的次级的基准稳压 IC 的接地和初级 IC 的接地一样有着类似的要求,那就是都不能直接和变压器的冷地热地相连接. 如果连在一起的后果就是带载能力下降并且啸叫声和输出功率的大小呈正比. 上一篇文章里的 PCB 就曾犯这样的错误,后来是 JACKY WANG 指出才得以修正. 当输出负载较大,接近电源

功率极限时, 开关变压器可能会进入一种不稳定状态: 前一周期开关管占空比过大, 导通时间过长, 通过高频变压器传输了过多的能量; 直流整流的储能电感本周期内能量未充分释放, 经 PWM 判断在下一个周期内没有产生令开关管导通的驱动信号或占空比过小; 开关管在之后的整个周期内为截止状态, 或者导通时间过短; 储能电感经过多于一整个周期的能量释放, 输出电压下降, 开关管下一个周期内的占空比又会大……如此周而复始, 使变压器发生较低频率(有规律的间歇性全截止周期或占空比剧烈变化的频率)的振动, 发出人耳可以听到的较低频率的声音. 同时, 输出电压波动也会较正常工作增大. 当单位时间内间歇性全截止周期数量达到总周期数的一个可观比例时, 甚至会令原本工作在超声频段的变压器振动频率降低, 进入人耳可闻 的频率范围, 发出尖锐的高频“哨叫”. 此时的开关变压器工作在严重的超载状态, 时刻都有烧毁的可能——这就是许多电源烧毁前“惨叫”的由来, 相信有些用户曾经有过类似的经历.

空载, 或者负载很轻时开关管也有可能出现间歇性的全截止周期, 开关变压器同样工作在超载状态, 同样非常危险. 针对此问题, 可通过在输出端预置假负载的方法解决, 但在一些“节省”的或大功率电源中仍偶有发生. 当不带载或者负载太轻时, 变压器在工作时所产生的反电势不能很好的被吸收. 这样变压器就会耦合很多杂波信号到你的 1.2 绕组. 这个杂波信号包括了许多不同频谱的交流分量. 其中也有许多低频波, 当低频波与你变压器的固有振荡频率一致时, 那么电路就会形成低频自激. 变压器的磁芯不会发出声音. 我们知道, 人的听觉范围是 20--20KHZ. 所

以我们在设计电路时,一般都加上选频回路.以滤除低频成份.从你的原理图来看,你最好是在反馈回路上加一个带通电路,以防止低频自激.或者是将你的开关电源做成固定频率的即可!