

Portable Design China.com, April 2007

具备峰值功率的电源可满足音频应用的需要

Peak Power Enabled Supplies Address Audio Applications

作者：Andrew Smith Power Integrations公司

PeakSwitch IC系列设计用于峰值输出功率与连续输出功率之比高达

3:1的应用。PeakSwitch系列的每个成员都集成有一个700V的功率MOSFET、一个带有低EMI频率调制的振荡器、一个用于启动的高压开关电流源，以及一个单片器件限流点。以下保护功能也集成于芯片之中：自动重新启动、输入欠压检测及迟滞热关断保护。

带有四个不同限流点的简单开/关控制方案与传统的PWM电源相比，具有众多优势。PI五年前推出具有简单开/关控制的 TinySwitch-II产品系列

，开/关控制可以响应反馈信号，启用或禁用初级侧开关，以便根据电源输出的负载条件来传导能量。除了此控制方案不需要环路补偿之外，开/关控制还允许IC在峰值负载条件下以非常高的开关频率（最高达277 kHz）进行工作。

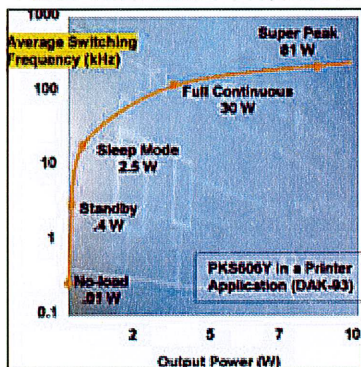


图1.典型应用中的平均开关频率与输出功率。

图

1描述了32W（81W峰值）电源在五种显然不同的负载条件下的平均开关频率。在出色峰值功率（81W）条件下，有效开关频率约为240kHz。该频率在持续满负载（32W）条件下可降至130kHz；在睡眠模式（PIN=3W）的负载条件下降至18kHz。在待机模式（PIN=1W）下，平均有效开关频率则降至3kHz。空载时，频率约下降300Hz。频率转移受到控制，以避免产生音频噪音问题。

峰值负载条件下的高效频率，允许最大限度地缩减变压器磁芯的尺寸。由于较高效率开关频率在峰值负载时不需要增加磁通密度，因此利用PeakSwitch，可以针对持续负载条件选择磁芯尺寸，以满足散热要求。另一方面，由PWM控制的电源在整个负载范围内通常会以固定的频率（仅限60~100kHz）运行。因此，必须针对峰值负载条件选择变压器磁芯，才可以防止在为了满足峰值负载需求而增加初级电流时出现磁芯饱和现象。

另一个值得关注的新功能是可选的、带快速AC复位功能的智能AC输入电压检测器件。在由于如输出短路、环路开环或电压扰动等因素而导致电压失调的情况下，该器件可在30ms后终止开关。开关被终止后，通过图1中所示的可选智能AC检测电路，IC可持续监测AC输入电压的状态。如果电压失调，但AC输入功率仍然有效，则将假定为故障，IC关断。要使锁存器复位，必须先断开AC

接入插座的电源，持续数秒钟之后再重新连接。一旦IC检测到时序，将对寄存器复位并开始尝试重新启动。利用此功能，仅需非常少的额外元件即可进行快速复位和锁存关断。如果电压失调，且AC输入断开或处于异常低的水平，仍会终止开关，但电源不会被关断。一旦AC输入恢复到额定水平，便恢复开关。

在热过载情况下，热关断功能严格的容差可保护电源和负载。大的磁滞值可提供

接入插座的电源，持续数秒钟之后再重新连接。一旦IC检测到时序，将对寄存器复位并开始尝试重新启动。利用此功能，仅需非常少的额外元件即可进行快速复位和锁存关断。如果电压失调，且AC输入断开或处于异常低的水平，仍会终止开关，但电源不会被关断。一旦AC输入恢复到额定水平，便恢复开关。

在热过载情况下，热关断功能严格的容差可保护电源和负载。大的磁滞值可提供

供自动恢复功能，而无需添加单独的复位电路。逐周期电流限流可为集成的功率MOSFET提供保护，以避免其电流过度耗尽。在最高电压工作期间，IC可将电流限流值减额10%，以补偿由于电流已达限值的信号传送延迟而导致的正常过冲。同时，这也降低了出现最高电源电压过载的几率。

另一个非常用的新功能称作“导通时间延长”。如果IC检测到异常的低输入电压情况，IC将会自适应地将MOSFET的开关导通时间延长到最大值。导通时间可自动延长，足以允许初级电流达到器件电流限流值。这显著增加了可传输到最低电压负载的能量数，并有效增加了电压极低条件下峰值功率的可用性。可通过给定尺寸的大容量电容增加有效输出的维持时间。从而降低了整体系统的成本。

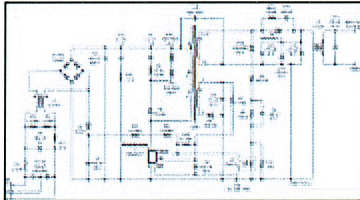


图2.围绕PKS607Y设计的42 W连续输出功率
(峰值127W)电源的电路图。

峰值功率设计范例

图2是音频电源电路图，设计基于PeakSwitch系列成员之一

PKS607Y。该电源可以提供42W的连续输出功率和最高126W的峰值功率。由于具有上述高开关频率工作性能，该设计能够使用较小的变压器 (T1) EF-

25磁芯尺寸。采用传统控制概念的替代设计方案由于以非常低的频率进行开关，因此必须使用更大更昂贵的磁芯尺寸，例如 EER-28或更大的磁芯。

电阻R5和R6设置了输入欠压锁定 (UVLO) 阈值，可防止以不安全的输入电压进行启动，并可消除在断电或电压缓慢降低期间出现的输出电压扰动。电阻R16给EN/UV

脚提供少量的偏置电流，目的是在电压缓慢降低时欠压锁定功能仍能够工作。

智能AC检测和快速复位功能需要设置二极管D5和电容C7。一旦输入电压被清除，锁存器复位所需的时间长短则取决于电源关断时的实际输入电压VLINE、C7的大小以及EN/UV脚输入UVLO阈值电流

(ILUV) (参见公式1)。最高输出电压VLINE=265VAC时，复位时间最长。对于本例，复位时间约为1.1秒。

$$t_{\text{RESET}} = \frac{C7 \cdot (\sqrt{2} \cdot V_{\text{LINE}} - V_{\text{EN}}(\text{STARTUP}))}{I_{\text{LUV}}}$$

(1)

自动重新启动和迟滞热关断保护功能可根据需要自动激活，且无需任何计算或编程即可使用这两种功能。IC的内部电流源可以为其提供所需的启动电流，偏置电源 (T1脚 4-

5、C6、D7和R5) 可在输出电压处于稳压范围内后提供额定工作电流。U2内的VR3、D9、R3和LED的输出电压将被检测。

输出电压开关U2时，将提供集成于U1的开关控制器的反馈，使 U1相应地禁用和启用其内部

MOSFET的开关。开/关反馈环路的响应时间短，无需环路补偿。其响应速度与补偿良好的PWM控制电源的响应速度一样快，因此是提供音频放大应用所需的峰值功率脉冲的理想选择。

Online version of this story can be seen at:

http://www.portabledesignchina.com/article_display.asp?id=465