

待机功耗很低的 DVD 开关电源设计

作者：梁俊锋 窦念保

前言

在目前世界能源供应日趋紧张,要求节能的呼声日益高涨的背景下,DVD 作为一大块消费电子类产品的节能也不可避免的提到日程上来.安森美半导体所提出的 DVD 电源方案,既能符合最严格的待机功耗标准,而且也不会带来成本上涨的忧虑.本文介绍如何应用 NCP1200P40 来设计一个全范围输入,电路简单,所需外围器件少,成本低的 DVD 电源(如图一所示)

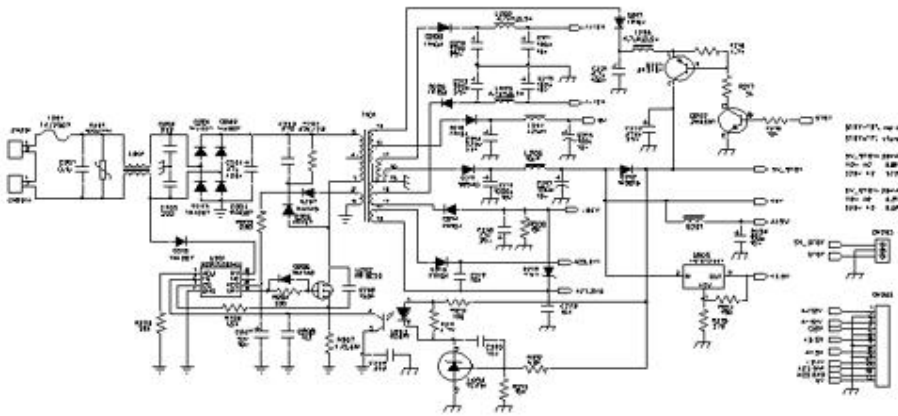


图 1 工作原理

一 正常模式

开机启动时,NCP1200 由二极管 D218 从交流侧供电,经过 IC8 脚向电容 C207 以 4mA 速率充电.在 Vcc 电压达到 11.4V 时,NCP1200 开始工作.(此工作状态称为动态自供电 DSS,为安森美公司专利技术*)工作状态建立以后,IC 供电将由辅助绕组通过 D207,R203 供电,切断内部启动电流源,在最大程度上减小电源的损耗.在这里,安森美公司为客户不同要求提供了很大的灵活性,高压供电可从交流侧接二极管,也可从高压端直接接 NCP1200 八脚.从高压端直接接到八脚,整流电压 400V,充电电流 4mA,Cvcc 典型值 10uF,充电时间计算为 5ms,IC 损耗和驱动 MOS 管电流我们设为 1.5mA,因此下降时间为 13.3ms,总损耗为 $400 \times 4\text{mA} \times 5\text{ms} / (5\text{ms} + 13.3\text{ms}) = 437\text{mW}$.从交流侧接二极管,第八脚的平均电压变为 $2 \times \text{Vacmax} / \pi$,损耗更下降为 278mW.我们还可以接一个辅助绕组把 VCC 电压抬高到高于 11.4V,自动切断内部启动电流源,集成电路将完全由这一绕组供电,这样损耗将进一步下降(要确保 VCC 电压不能高于 16V,可在辅助绕组处串联一个电阻解决,如应用原理图).这里要强调一点,NCP1200 可以在不需辅助绕组情况下正常工作.这只取决于客户的应用要求.

采用 NCP1200 设计的 DVD 开关电源所需的外围器件非常少,不仅为客户设计更小的 DVD 电源提供了方便,还降低了成本.将更多的功能模块集中在 IC 里,将提高系统的稳定性.下图为正常工作时的 Vds 波形.

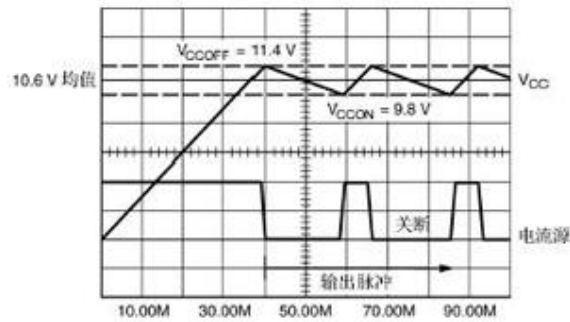
二 待机模式

如图 1,当 MCU 给出待机控制信号,即 STBY=H 时,Q202 和 Q201 导通,电容 C221 上的 60V 电压对 C222 充电,由于 TL431 反馈接在 5V_STBY 端,光偶反馈电流加大,占空比被拉低,使 5V_STBY 端子的电压维持在 5V.由于本来 60V 的输出电压被调整为 5V 输出,使得开关的占空比变得很小,所以所有其它输出电压也变

得很小，大约被压缩 12 倍，此时全部输出消耗的功率变小。

在此 DVD 电源中需要值得注意的是电容 C221 的选择，其电容值建议不要超过 6.8 μ F，否则在开机时电容上会有一个尖峰，可能会造成三极管 Q201 的损坏。本例中选取为 4.7 μ F。

当在待机模式时，光偶反馈变得很重，直接拉低 2 脚 FB 电压，当 2 脚电压低于设定值时，IC 既进入一种称之为 SKIP CYCLE 的工作状态，使得整个电源的损耗降低。当电源进入 SKIP CYCLE 模式时，所有的输出包括 IC 供电电源都降低，NCP1200 通过内部的动态自供电电路维持自身的供电。下图为待机工作时的 Vds 波形。



* 动态自供电 DSS

采用 NCP1200 设计的 DVD 电源待机功能，在待机时损耗非常小，完全符合 IEA 最新建议要求。

IEA 最新建议：

输入功率范围 0.3W-15W

2001.1 / 1W 2002.1 / 0.75W 2003.1 / 0.3W

输入功率范围 15W-50W

2001.1 / 1W 2002.1 / 0.75W 2003.1 / 0.5W

输入功率范围 50W-75W

2001.1 / 1W 2002.1 / 0.75W 2003.1 / 0.75W

三 过载短路保护

当电源工作在过载情况时，所有输出将强制到一个低电位，光电耦合器 U203 将没有电流流过，电流设置点达到最高，2 脚 FB 电压也达到 4.2V。NCP1200 内部设有一个过载保护电路，当 2 脚 FB 电压超过 4V 时将触发，NCP1200 将强制发出低占空比电压。由于在过载条件下，输出电压处在低电位，辅助绕组不能供电，C207 上的电压 Vcc 将线性下降，当 Vcc 电压降到 9.8V 时，过载情况仍然存在，为防止动态自供电(DSS)触发，NCP1200 会终止驱动脉冲，并使电路进入待机状态。在此状态电流消耗典型值为 350 μ A。当 Vcc 电容继续放电到典型值 6.3V 时，NCP1200 接通电流源，当 Vcc 电压到达典型值 11.4V 时，IC 将开始新的周期，如果故障条件在达到 UVLOh 前已消除，则电路将正常工作，否则将开始下一个故障周期。此种情形同样也可应用于环路开路，当光偶开路时，2 脚 FB 电压达到最高值 4.2V 触发保护，过程和过载保护一样。

结语

NCP1200 是一款集成度非常高的开关电源控制芯片，设计简便，缩短了电源工程师设计周期。而且这一芯片已经大量应用于不同的电源领域。例如手提电脑充电器，打印机电源等等。独特的动态自供电及 SKIP CYCLE 技术使得 NCP1200 也非常适合应用在 DVD 绿色电源上，为世界能源作出一点贡献。

如果 Vcc 小于 9.8V NCP1200 打开内部电流源给 Vcc 充电，如果 Vcc 大于 11.4V，NCP1200 切断内部电流源。充电时以 4mA 速率向 Vcc 充电。

本文内容来自互联网，著作权归原作者所有。由电子零件城 (<http://www.epcity.com/>) 整理并制作成 PDF 文件，仅供个人学习之用，不得用于任何商业目的，否则后果自负。如果您认为本 PDF 文件侵犯了您的任何权利，请来信 epcity@epcity.com 通知，本站立即删除。

搜集整理：电子零件城-笨笨兔 (QQ: 154502842) 2004-04-10