

VIPer12A开关电源芯片在家用 洗碗机控制器中的应用

黄文杰, 尹明奇

(陕西烽火通信技术有限公司, 陕西 宝鸡 721006)

摘要: 介绍了开关电源的基本工作原理以及VIPer12A开关电源芯片的引脚排列和主要功能。给出了VIPer12A开关电源芯片在洗衣机和洗碗机控制器中的具体应用电路。

关键词: 开关电源; 脉宽调制; 占空比; MOSFET管; VIPer12A

0 引言

随着电子技术的发展, 家电控制器的小型化、轻便化和低成本要求使得电源也朝着轻便、小薄、以及高效的方向发展。虽然传统的线性电源技术现在已经比较成熟, 也具有大量集成化的线性稳压电源模块, 而且稳定性好、输出纹波电压小、使用可靠。但是, 其通常需要体积大且笨重的工频变压器和隔离单元, 而且滤波器的体积和重量也很大, 因而其电源效率很低, 一般只有45%左右, 很难满足电子设备发展的要求。而开关电源由于不需要沉重的电源变压器, 且具有体积小、重量轻、输入电压范围宽、效率高的优点, 同时, 随着开关电源的日趋高频化, 其体积也更加小巧, 因此, 开关电源在家电产品的应用前景也更加广阔。

1 开关电源的工作原理

开关型稳压电源通常采用功率半导体器件作为开关, 通过控制开关的占空比来调整输出电压。由于开关型稳压电路中的调整管工作在开关状态, 因而功耗小, 电路效率高。开关电源的种类很多, 按调整管与负载的连接方式可分为串联型和并联型, 串连开关稳压电路为降压型电路, 并联开关型稳压电路则是升压型电路。其调制方式可分为脉冲宽度调制 (PWM)、脉冲频率调制

(PFM) 和混合调制。这其中尤以PWM最为盛行, 本文主要介绍PWM开关电源。

一般情况下, 各种方式开关电源的工作原理基本相同, 图1所示为开关电源的基本结构方框图。开关电源的工作原理主要是根据输入电压的高低和输出电压的变化, 通过反馈电路来控制开关的占空比, 以改变控制脉冲的宽度, 并将输入的电压转换成脉冲信号, 再经脉冲变压器变压后加到输出整流滤波电路, 最后经平滑滤波, 产生与输出脉冲宽度成比例的直流输出电压。

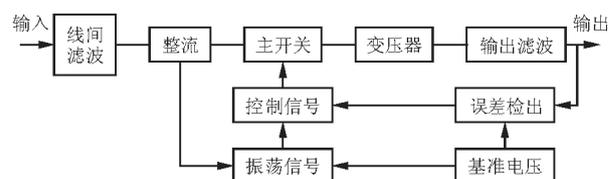


图1 开关电源的原理框图

PWM控制过程一般是在保持调整管开关周期T不变的情况下, 通过改变开关管的导通时间 T_{on} 来调节脉冲占空比, 从而达到稳压的目的。目前, 很多厂家已经推出了多种脉宽调制型开关电源的控制器芯片, 他们大多都将开关管集成于芯片之中, 且含有各种保护电路。

2 VIPER12A智能开关电源芯片

VIPer12A是一款采用VIPer系列做控制元件的低成本单片智能开关电源IC, 其组件包括一个60 kHz的集成脉宽调制控制器和一个击穿电压为730 V的高压功率MOSFET。VIPer12A具有智能增

收稿日期: 2009-03-06

强调整功能，其内置有保护控制单元，故其外部电路所需的元件数只有分立电路一半，因此，非常符合家电控制器的设计要求。

图2所示是VIPer12A的引脚排列图，该器件有SO8和DIP8两种封装形式。各引脚的功能如下：

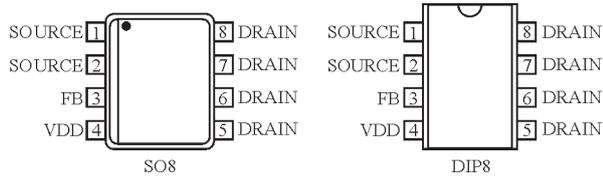


图2 VIPer12A的引脚排列图

SOURCE: 源极引脚，为内部MOSFET的源极端和电路参考地；

FB: 反馈引脚，反馈输入，用于扩展0~1 V反馈控制电压范围，同时限定MOSFET的漏极电流峰值；

V_{DD}: 电源引脚，用于给芯片内部的控制电路提供电源，同时它也与漏极高压电流源相连。为了保证电源更为可靠，其起动开启阈值（典型值）应为14.5 V，并应在8 V时关闭；

DRAIN: 漏极引脚，为高压功率开关MOSFET的漏极端，同时也可用于内部高压电流源和充电，其最高耐压为730 V。

3 应用电路

图3所示是利用VIPer12A做控制元件的一种洗衣机和洗碗机控制器中的开关电源电路。该电路通过耦合电感来实现两路输出的变换，其变换器是基于降压型的BUCK电路。该电路采用离线模式工作，具有很宽的输入电压范围（从80~285 V的交流电压），可以提供V_{out1}为5 V，V_{out2}为24 V的两路输出。两路输出都使用二极管来防止过

压，分别分别为图中的VD04和VD05。

本电路的输入部分包括一个电阻R01、一个整流二极管VD01和一个滤波电容C01。其中电阻是为了防止电流过大而设的保护电阻。电容为滤波元件，利用它可在二极管导通时储存一部分能量，然后再逐渐释放出。滤波电容越大，滤波效果越好。但是，电容过大，二极管的发热也越严重，由此，设计时应全方面综合考虑。

输出电感L是在同一个铁氧体磁芯上绕有两个耦合绕组的电感器，利用正确的匝比和耦合因子可以得到正确的输出电压，该电路中使用的是1.5 mH的电感。

反馈电路由稳压管DZ02、三极管G01、二极管VD03、电容C04以及电阻R02和R03组成。VIPer12A的启动电压是14.5 V，关闭电压是8V。通电后，电路先对C03充电到14.5 V电压，当达到V_{DD}的开启电压时，VIPer12A开始工作，MOSFET开始开关动作。5 V和24 V输出是通过变压器的匝比得到的。当5 V输出减小时，由于DZ02稳压管上的电压不变，流过VD03的电流减小，从而使进入反馈引脚FB的电流减小。事实上，FB引脚对电流变化非常敏感，由此得到的反馈电压也变小，进而使电路对开关占空比进行调整，并使之变大，最后将输出电压调整回来。FB与S间的电容C02用于提高整流性能，防止高频干扰。C08与R04主要用来进行输出滤波。

4 结束语

经过实际的应用与测试证明，该电路具有很高的稳定性，而纹波只有20 mV，而且重量很轻，同时符合国际机构的电磁干扰要求，是一种性能很好的开关电源。

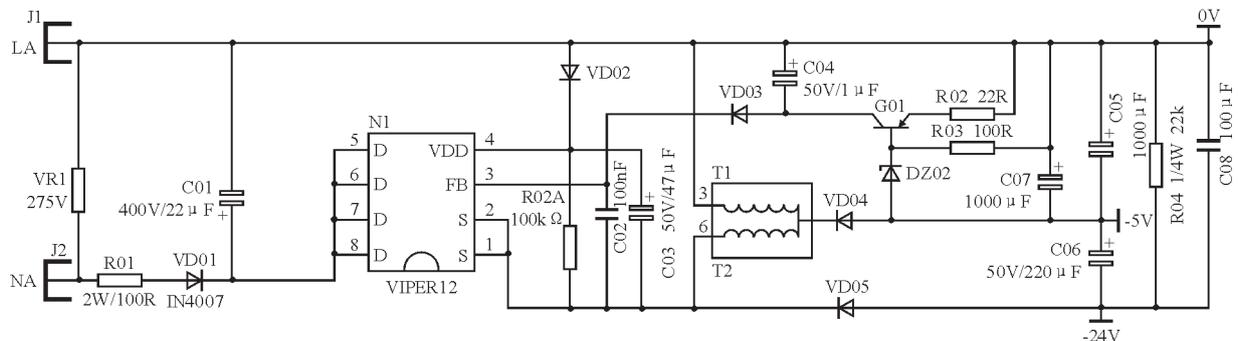


图3 洗衣机和洗碗机控制器中的开关电源电路