

文章编号:1005—0523(2007)01—0079—03

基于SG3525的新型高压开关电源的研制

冷雄春,刘百芬,赵晓霞

(华东交通大学 电气与电子工程学院,江西 南昌 330013)

摘要:应用SG3525PWM控制器、采用单端反激式变换器,设计制作了一种高压开关电源,并对该电源的设计进行了详细分析,对所采用的模块进行了详细介绍.实际应用表明,此高压开关电源具有稳定性好、体积小、响应速度快等优点,能广泛应用于要求高电压、低电流的小型电源系统中.

关键词:SG3525;开关电源;SPWM;过电流保护;变压器驱动

中图分类号:TN86 **文献标识码:**A

1 引言

在复印设备、医学仪器等精密电子系统中,广泛使用高电压、低电流的小功率电源.同时要求电源系统具有重量轻、响应速度快、稳定性好、可靠性高等特点.为了上述满足精密电子系统的要求,设计制作了一种新型高压开关电源.该电源具有稳定性好、响应速度快等优点,能广泛应用于复印设备、医学仪器等精密电子系统中.

2 电路原理

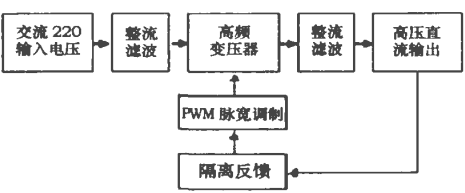


图1 系统原理框图

系统原理框图如图1所示.高压电源的输入信号来自220V的交流市电,经整流滤波后与PWM脉冲调制器的输出信号一起驱动高频变压器,通过高频变压器得到的高压电源再经整流滤波后,输出直流高压.输出反馈信号经光电隔离后反馈给脉冲调

制器,通过与脉冲调制器中误差放大器的基准电压比较,控制脉冲调制器的输出占空比,以调节输出电压.

3 电路设计要点

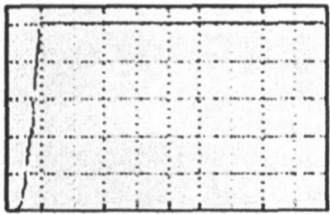
3.1 SG3525 结构框图和引脚功能

系统采用SG3525来实现SPWM控制信号的输出,该芯片其引脚及内部框图如图2所示.直流电源 V_s 从脚15接入后分两路,一路加到或非门;另一路送到基准电压稳压器的输入端,产生稳定的+5V基准电压.+5V再送到内部(或外部)电路的其它元器件作为电源.振荡器脚5须外接电容 C_r ,脚6须外接电阻 R_r .振荡器频率 f 由外接电阻 R_r 和电容 C_r 决定, $f=1.18/R_rC_r$.逆变桥开关频率定为10kHz,取 $C_r=0.22\mu F$, $R_r=5k\Omega$.振荡器的输出分为两路,一路以时钟脉冲形式送至双稳态触发器及两个或非门;另一路以锯齿波形式送至比较器的同相输入端,比较器的反向输入端接误差放大器的输出.误差放大器的输出与锯齿波电压在比较器中进行比较,输出一个随误差放大器输出电压高低而改变宽度的方波脉冲,再将此方波脉冲送到或非门的一个输入端.或非门的另两个输入端分别为双稳态触发器和振荡器锯齿波.双稳态触发器的两个输出互补,交替输出高低

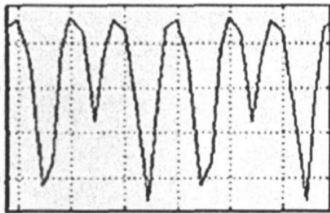
占空比的宽度变窄,引起输出电压下降;反之亦然。 R_w 是可调电阻,通过调节 R_w 来调节输出电压。

4 性能测试

系统的输出电压通过取样电阻 R_w 来调节,改变可变电阻的值可以改变输出电压。所得实验波形如图 5、图 6 所示。图 5 是取样电阻 R_w 为 20 k Ω 时的输出电压波形图。由图(a)实际读数可知,输出电压从 0 V 上升到 5 kV 的响应时间为 0.5 s 左右,电源系统具有较快的响应速度。同时,由图(b)中的电压波形局部放大图可见,输出电压为 5 000 V 时,电压波动在 ± 150 V 内,由 $\times 100\% = 3\%$ 可知,其最大电压波动小于 5%。



(a)输出电压响应图



(b)电压波形局部放大

图 5 可变电阻为 20 k Ω 时的电压输出波形图

当调节至 10 k Ω 时,电压输出如图 6 所示,此时输出电压读数约为 2 500 V。输出电压从 0 V 上升到 2 500 V 的响应时间约为 0.3 s,与图 5(a)的响应时间 0.5 s 相比较可以看出,此时高压电源的响应

速度有所提高,而稳定性基本不变。同时,由图 5 与图 6 还可以看出,输出电压与调节电阻成线性关系,高压电源具有良好的可控性。

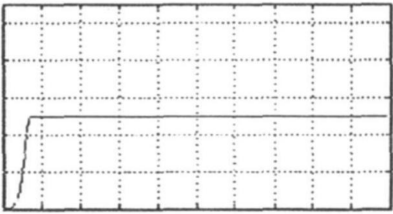


图 6 可变电阻为 10 k Ω 时的电压输出波形图

5 结 语

本文所设计的开关电源,是笔者在一测试仪项目中设计制作的一种新型高压开关电源。该电源具有传统开关电源不可比拟的稳定性好、响应速度快等优点,能满足目前精密电子系统中,广泛要求高压、低电流的小功率电源,同时满足电源系统具有重量轻、响应速度快、稳定性好、可靠性高等特点的要求。

参考文献:

[1]倪海东,蒋玉萍.高频开关电源集成控制器[M].北京:机械工业出版社,2005.
[2]戴晓明,李振国.新型高压开关电源的研制[J].原子能科学技术,2004(2):17~20.
[3]魏海明,扬兴瑶.实用电子电路 500 例[M].北京:化学工业出版社,2004.
[4]沙占友等编.特种集成电源最新应用技术[M].北京:人民邮电出版社,2000.
[5]杨华.智能电子测试系统应用研究[J].中南大学学报,2004(3):23~26.

Development of a New High-voltage Switched Mode Power Supply Based on SG3525

LENG Xiong-chun , LIU Bai-fen, ZHAO Xiao-xia

(School of Electrical and Electronic Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: A high-voltage switched mode power supply is designed by PWM adjustor of SG3525 and converter of single-end inverse excitation. And it has carried on detailed analysis to the design of this power supply. It has the concrete design process, and the module that the circuit adopted is introduced. Practical application indicates that it is reliable, so it has good popularization using value in system of solar power supply which needs high voltage and weak current.

Key words: SG3525; switching mode power supply; SPWM; overcurrent protection; transformer drive circuit