



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206595898 U

(45)授权公告日 2017. 10. 27

(21)申请号 201720295226.8

(22)申请日 2017.03.24

(73)专利权人 无锡硅动力微电子股份有限公司
地址 214028 江苏省无锡市新吴区珠江路
51号

(72)发明人 汪艇 章羚洪 朱勤为 闵波
黄飞明

(74)专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所
(普通合伙) 32104
代理人 曹祖良 屠志力

(51)Int.Cl.
H02M 3/335(2006.01)

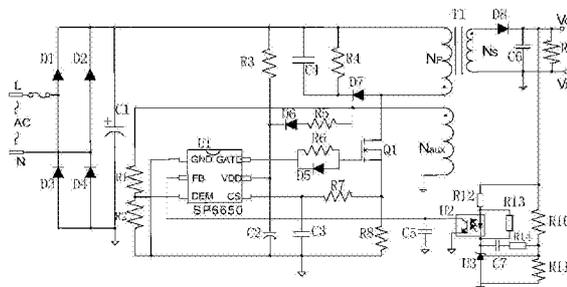
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

基于SP6650的副边反激式开关电源

(57)摘要

本实用新型提供一种基于SP6650的副边反激式开关电源,包括:整流滤波电路、变压器T1、电源控制芯片U1、NMOS管Q1、光耦U2、基准电压源U3;电源控制芯片U1采用SP6650;本实用新型相对于原边的反激式开关电源,采用副边的反激式开关电压通过光耦U2搭配基准电压源U3,由于光耦U2本身有光电隔离的作用,所以在开关电源中它可以起到对初次级电气隔离的作用,而且还可以保护芯片内部的功率管不因超负载而被击穿的作用,基准电压源U3又可以提供较为稳定的基准电压,使得在次级电压反馈到初级时能达到更好的稳定性。次级电路中使用光耦和基准电压源,达到采样精确,使得输出电压更稳定的效果。



1. 一种基于SP6650的副边反激式开关电源,其特征在于,包括:

整流滤波电路、变压器T1、电源控制芯片U1、NMOS管Q1、光耦U2、基准电压源U3;电源控制芯片U1采用SP6650;

整流滤波电路的正输出端接变压器T1初级 N_p 的第一端,以及电阻R3一端、电容C4一端和电阻R4一端;整流滤波电路的负输出端接初级地;变压器初级 N_p 的第二端接二极管D7阳极和NMOS管Q1的漏极,二极管D7阴极接电容C4和电阻R4另一端;变压器辅助绕组 N_{aux} 的第一端接电阻R1的一端和电阻R5的一端,电阻R5的另一端接二极管D6的阳极,二极管D6的阴极接电阻R3的另一端和电源控制芯片U1的电源输入端,以及电容C2的正极,电容C2的负极接初级地;NMOS管Q1的栅极接电阻R6的一端和二极管D5的阳极,电阻R6的另一端和二极管D5的阴极接电源控制芯片U1的驱动输出端;NMOS管Q1的源极接电阻R7的一端和电阻R8的一端,电阻R8的另一端接初级地;电阻R7的另一端接电源控制芯片U1的电流取样端和电容C3的一端;电容C3的另一端接初级地;电阻R1的另一端接电阻R2的一端和电源控制芯片U1的退磁结束侦测端,电阻R2的另一端接初级地;电源控制芯片U1的接地端接初级地;

变压器T1次级 N_s 的第一端接二极管D8阳极,二极管D8的阴极接电容C6的一端和电阻R9的一端,以及电阻R12和R10的一端;电容C6的另一端、电阻R9的另一端以及变压器T1次级 N_s 的第二端接次级地;变压器辅助绕组 N_{aux} 的第二端接次级地;电阻R12的另一端接光耦U2输入端阳极和电阻R13一端,电阻R13另一端接光耦U2输入端阴极和电容C7一端以及基准电压源U3的阳极;电容C7的另一端通过电阻R14接电阻R10的另一端和电阻R11的一端;电阻R11的一端还连接基准电压源U3的参考极;电阻R11的另一端和基准电压源U3的阳极接次级地;光耦U2的输出端集电极接电容C5的一端和电源控制芯片U1的反馈端;电容C5的另一端和光耦输出端发射极接初级地;

变压器T1初级 N_p 第二端、次级 N_s 第一端和辅助绕组 N_{aux} 第一端为同名端。

2. 如权利要求1所述的基于SP6650的副边反激式开关电源,其特征在于,

整流滤波电路包括二极管D1~D4,电容C1;二极管D1~D4组成整流桥,C1并联在整流桥的两个输出端。

3. 如权利要求1所述的基于SP6650的副边反激式开关电源,其特征在于,

光耦U2采用PC817;基准电压源U3采用TL431。

基于SP6650的副边反激式开关电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种开关电源,尤其是一种副边反激式开关电源。

背景技术

[0002] SP6650是一颗高性能、多工作模式的PWM控制芯片。芯片可以工作在跳频及绿色模式,以此来减小空载和轻载时的损耗,也可以工作在QR工作模式及CCM工作模式,提高整机的工作效率。SP6650在启动和工作时只需要很小的电流,可以在启动电路中使用一个很大的电阻,以此来进一步减小待机时的功耗。SP6650内置多种保护,包括:输入电压过低保护(Brown-out),输出电压短路保护,VDD过压保护(OVP),VDD过压箝位,VDD欠压保护(UVLO),过温保护(OTP)等。因此,基于SP6650设计一种开关电源是比较理想的方案。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种基于SP6650的副边反激式开关电源,能够达到采样精确,使得输出电压更稳定的效果。本实用新型采用的技术方案是:

[0004] 一种基于SP6650的副边反激式开关电源,包括:

[0005] 整流滤波电路、变压器T1、电源控制芯片U1、NMOS管Q1、光耦U2、基准电压源U3;电源控制芯片U1采用SP6650;

[0006] 整流滤波电路的正输出端接变压器T1初级 N_p 的第一端,以及电阻R3一端、电容C4一端和电阻R4一端;整流滤波电路的负输出端接初级地;变压器初级 N_p 的第二端接二极管D7阳极和NMOS管Q1的漏极,二极管D7阴极接电容C4和电阻R4另一端;变压器辅助绕组 N_{aux} 的第一端接电阻R1的一端和电阻R5的一端,电阻R5的另一端接二极管D6的阳极,二极管D6的阴极接电阻R3的另一端和电源控制芯片U1的电源输入端,以及电容C2的正极,电容C2的负极接初级地;NMOS管Q1的栅极接电阻R6的一端和二极管D5的阳极,电阻R6的另一端和二极管D5的阴极接电源控制芯片U1的驱动输出端;NMOS管Q1的源极接电阻R7的一端和电阻R8的一端,电阻R8的另一端接初级地;电阻R7的另一端接电源控制芯片U1的电流取样端和电容C3的一端;电容C3的另一端接初级地;电阻R1的另一端接电阻R2的一端和电源控制芯片U1的退磁结束侦测端,电阻R2的另一端接初级地;电源控制芯片U1的接地端接初级地;

[0007] 变压器T1次级 N_s 的第一端接二极管D8阳极,二极管D8的阴极接电容C6的一端和电阻R9的一端,以及电阻R12和R10的一端;电容C6的另一端、电阻R9的另一端以及变压器T1次级 N_s 的第二端接次级地;变压器辅助绕组 N_{aux} 的第二端接次级地;电阻R12的另一端接光耦U2输入端阳极和电阻R13一端,电阻R13另一端接光耦U2输入端阴极和电容C7一端以及基准电压源U3的阳极;电容C7的另一端通过电阻R14接电阻R10的另一端和电阻R11的一端;电阻R11的一端还连接基准电压源U3的参考极;电阻R11的另一端和基准电压源U3的阳极接次级地;光耦U2的输出端集电极接电容C5的一端和电源控制芯片U1的反馈端;电容C5的另一端和光耦输出端发射极接初级地;

[0008] 变压器T1初级 N_p 第二端、次级 N_s 第一端和辅助绕组 N_{aux} 第一端为同名端。

[0009] 进一步地,整流滤波电路包括二极管D1~D4,电容C1;二极管D1~D4组成整流桥,C1并联在整流桥的两个输出端。

[0010] 进一步地,光耦U2采用PC817;基准电压源U3采用TL431。

[0011] 本实用新型的优点在于:相对于原边的反激式开关电源,采用副边的反激式开关电源通过光耦U2搭配基准电压源U3,由于光耦U2本身有光电隔离的作用,所以在开关电源中它可以起到对初次级电气隔离的作用,而且还可以保护芯片内部的功率管不因超负载而被击穿的作用,基准电压源U3又可以提供较为稳定的基准电压,使得在次级电压反馈到初级时能达到更好的稳定性。次级电路中使用光耦和基准电压源,达到采样精确,使得输出电压更稳定的效果。

附图说明

[0012] 图1为本实用新型的电原理图。

具体实施方式

[0013] 下面结合具体附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0014] 如图1所示,基于SP6650的副边反激式开关电源,包括:

[0015] 整流滤波电路、变压器T1、电源控制芯片U1、NMOS管Q1、光耦U2、基准电压源U3;电源控制芯片U1采用SP6650;光耦U2采用PC817;基准电压源U3采用TL431;

[0016] 电源控制芯片U1的各管脚如下:

[0017] FB:反馈端;

[0018] DEM:退磁结束侦测端;

[0019] CS:电流取样端;

[0020] GATE:驱动输出端;

[0021] GND:接地端;

[0022] VDD:电源输入端;

[0023] 整流滤波电路的正输出端接变压器T1初级 N_p 的第一端,以及电阻R3一端、电容C4一端和电阻R4一端;整流滤波电路的负输出端接初级地;变压器初级 N_p 的第二端接二极管D7阳极和NMOS管Q1的漏极,二极管D7阴极接电容C4和电阻R4另一端;变压器辅助绕组 N_{aux} 的第一端接电阻R1的一端和电阻R5的一端,电阻R5的另一端接二极管D6的阳极,二极管D6的阴极接电阻R3的另一端和电源控制芯片U1的电源输入端,以及电容C2的正极,电容C2的负极接初级地;NMOS管Q1的栅极接电阻R6的一端和二极管D5的阳极,电阻R6的另一端和二极管D5的阴极接电源控制芯片U1的驱动输出端;NMOS管Q1的源极接电阻R7的一端和电阻R8的一端,电阻R8的另一端接初级地;电阻R7的另一端接电源控制芯片U1的电流取样端和电容C3的一端;电容C3的另一端接初级地;电阻R1的另一端接电阻R2的一端和电源控制芯片U1的退磁结束侦测端,电阻R2的另一端接初级地;电源控制芯片U1的接地端接初级地;

[0024] 变压器T1次级 N_s 的第一端接二极管D8阳极,二极管D8的阴极接电容C6的一端和电阻R9的一端,以及电阻R12和R10的一端;电容C6的另一端、电阻R9的另一端以及变压器T1次级 N_s 的第二端接次级地;变压器辅助绕组 N_{aux} 的第二端接次级地;电阻R12的另一端接光耦U2输入端阳极和电阻R13一端,电阻R13另一端接光耦U2输入端阴极和电容C7一端以及基准

电压源U3的阳极;电容C7的另一端通过电阻R14接电阻R10的另一端和电阻R11的一端;电阻R11的一端还连接基准电压源U3的参考极;电阻R11的另一端和基准电压源U3的阳极接次级地;光耦U2的输出端集电极接电容C5的一端和电源控制芯片U1的反馈端;电容C5的另一端和光耦输出端发射极接初级地。

[0025] 整流滤波电路包括二极管D1~D4,电容C1;二极管D1~D4组成整流桥,C1并联在整流桥的两个输出端;

[0026] 变压器T1初级 N_p 第二端、次级 N_s 第一端和辅助绕组 N_{aux} 第一端为同名端;

[0027] 工作原理如下:

[0028] 从最左端交流电输入,D1~D4是由四个二极管组成的整流桥,C1是滤波电容,AC端的输入电压通过启动电阻R3给VDD脚的电容C2充电,VDD脚的电压逐渐升高,达到芯片U1开启电压,芯片U1内部电源建立起来,内部基准电压和基准电流也随之建立起来,电路开始工作;

[0029] NMOS管Q1导通原理:FB脚会给电容C5充电,使C5电压升高到高电位,当FB脚电压升高到阈值(0.77V)时,产生第一次功率管打开信号,GATE脚输出脉冲信号,NMOS管Q1导通,NMOS管Q1关断原理:Q1导通后使得变压器初级 N_p 上电流上升,电阻R8电压也随之上升,此时次级 N_s 端无感应电流,直到CS脚电压达到的关断阈值,内部控制GATE脚输出占空比,NMOS管Q1关断;以上过程,使变压器T1的初级 N_p 不断的充电放电,将能量传递给变压器T1的次级 N_s 。

[0030] 光耦U2和基准电压源U3调节电路原理:当输出电压 V_{OUT} 电压由0V逐渐升高,R10,R11两个分压电阻采样 V_{OUT} 电压给U3,与U3基准电压1.25V对比,当小于1.25V基准电压时光耦U2截止,电容C5仍然保持高电位,当大于1.25V时光耦U2导通,控制C5电压下降,从而FB脚电压下降,所以可以通过调节U3的开度来调节C5上电压大小,从而调节GATE脚输出占空比和开关频率,调节初级 N_p 的电流,从而调节次级 N_s 的电流,达到控制输出电压大小的作用。

[0031] 辅助绕组 N_{aux} 部分工作原理:辅助绕组 N_{aux} 和次级绕组 N_s 是同名端相对应,其电压和电流方向一致,所以能够反应次级绕组 N_s 的电压装可,辅助绕组 N_{aux} 电压通过分压电阻R1和R2,反馈给DEM脚,电压高低可触发芯片U1内部的OVP(过压保护功能),Brown-in/Brown-out(输入电压过小保护功能,退出保护功能)。

[0032] 本实用新型的电路结构优势:相对于原边的反激式开关电源,采用副边的反激式开关电源通过光耦U2搭配基准电压源U3,由于光耦U2本身有光电隔离的作用,所以在开关电源中它可以起到对初次级电气隔离的作用,而且还可以保护芯片内部的功率管不因超负载而被击穿的作用,基准电压源U3又可以提供较为稳定的基准电压,使得在次级电压反馈到初级时能达到更好的稳定性。次级电路中使用光耦和基准电压源,达到采样精确,使得输出电压更稳定的效果。

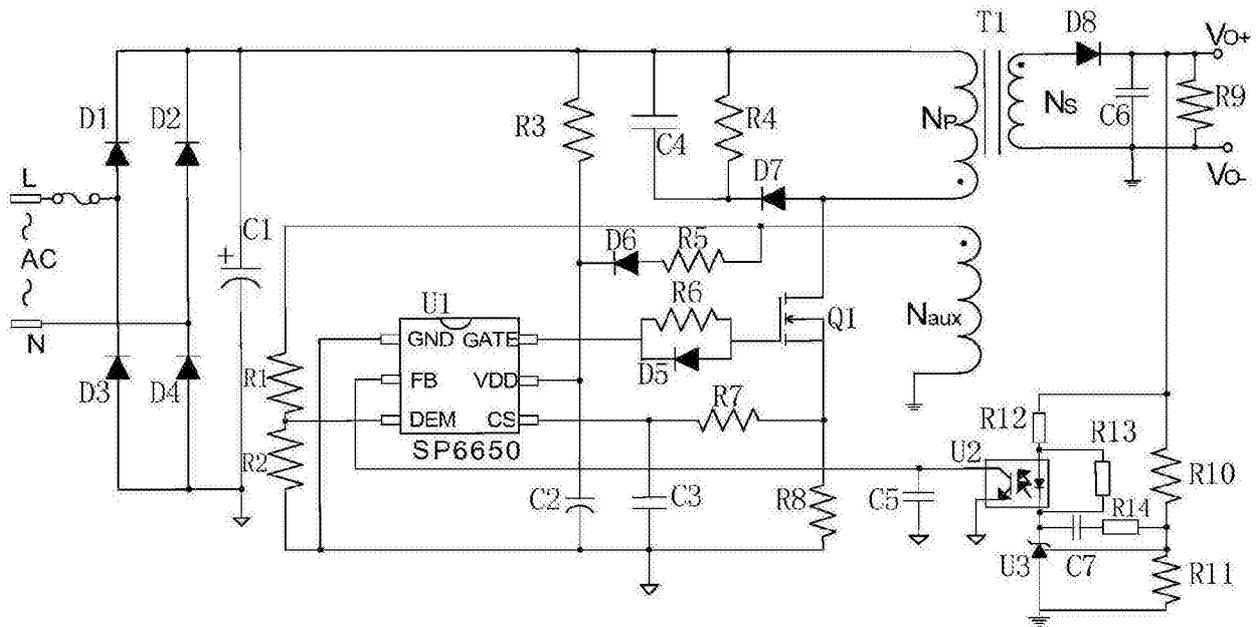


图1