



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103474965 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201310379082. 0

(22) 申请日 2013. 08. 27

(71) 申请人 崧顺电子(深圳)有限公司

地址 518100 广东省深圳市宝安区福永街道  
白石厦社区龙王庙工业区第 16、19 栋

(72) 发明人 廖邦勇 范继光

(74) 专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标  
事务所(普通合伙) 44288

代理人 李悦 齐文剑

(51) Int. Cl.

H02H 7/125(2006. 01)

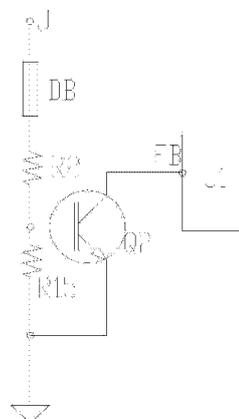
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

低成本交流输入过压保护电路及开关电源

(57) 摘要

本发明公开了一种低成本交流输入过压保护电路及开关电源,保护电路包括:一用于连接到电源的 AC/DC 模块输出端的电压采样端,高压抑制二极管,分压电阻、偏置电阻及开关管,开关管的控制端连接在分压电阻与偏置电阻的串联结点上以接收高电平使开关管导通,开关管的开关通道一端接地,开关通道另一端用于连接电源控制芯片的反馈输入端。本发明以高压抑制二极管作为检测开关使用,在输入过高时能够被击穿导通为偏置电阻提供偏置电压使开关管导通,迅速拉低控制芯片反馈端的电压,使控制芯片停止工作,高压过后又能够实现自动恢复功能,仅以四个简单的部件实现了对输入过压的检测保护,结构简单且安全可靠,成本低廉,易于广泛的推广应用。



1. 低成本交流输入过压保护电路,其特征在于,包括:一用于连接到电源的AC/DC模块输出端的电压采样端,一高压抑制二极管,一分压电阻、一偏置电阻及一开关管,其中,电压采样端、高压抑制二极管、分压电阻及偏置电阻依次串接至接地端,开关管的控制端连接在分压电阻与偏置电阻的串联节点上以接收高电平使开关管导通,开关管的开关通道一端接地,开关通道另一端用于连接电源控制芯片的反馈输入端。

2. 如权利要求1所述的低成本交流输入过压保护电路,其特征在于,所述开关管采用PNP型三极管。

3. 如权利要求1所述的低成本交流输入过压保护电路,其特征在于,所述高压抑制二极管的耐压值为350V。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的低成本交流输入过压保护电路,其特征在于,控制芯片为PWM控制芯片。

5. 开关电源,包括:AC/DC模块、变压器、MOS管及控制芯片,AC/DC模块将交流转换为直流后输入变压器的原边线圈,变压器原边线圈依次经过MOS管的开关通道和一限流电阻接地,控制芯片控制MOS管的开关使变压器原边线圈上产生振荡电压,该振荡电压耦合到变压器副边线圈经滤波模块向负载供电,其特征在于,还包括上述权利要求1至3中任一项所述的低成本交流输入过压保护电路。

6. 如权利要求5所述的开关电源,其特征在于,还包括一用于将开关电源输出电压反馈至控制芯片反馈端的光耦反馈回路。

## 低成本交流输入过压保护电路及开关电源

### 技术领域

[0001] 本发明涉及开关电源技术领域,具体涉及一种低成本交流输入过压保护电路及开关电源。

### 背景技术

[0002] 在开关电源领域,一般都包含有为主功率变换电路供电的 PWM 型辅助电源。辅助电源一般都直接利用主变换电路的输入高压(交流输入经整流二极管整流滤波)经高频变换得到所需的直流电压。而在一些电网欠发达的国家或地区,比如印度,由于交流输入电压相当的不稳定,时高时低,电压高时会瞬间击坏电源。由此,需要设计一种输入过压保护电路,以达到保护目的。但是,现有的开关电源一部分并未做输入过压保护设计,或者只是通过在交流输入端增设过压保护器或保险丝等简单保护元件,而其他开关电源即使设计了输入过压保护电压也由于成本过高,电路设计复杂而难以推广应用。

### 发明内容

[0003] 本发明提供一种低成本交流输入过压保护电路及开关电源,能够解决上述问题。

[0004] 本发明实施例提供的一种低成本交流输入过压保护电路,包括:一用于连接到电源的 AC/DC 模块输出端的电压采样端,一高压抑制二极管,一分压电阻、一偏置电阻及一开关管,其中,电压采样端、高压抑制二极管、分压电阻及偏置电阻依次串接至接地端,开关管的控制端连接在分压电阻与偏置电阻的串联节点上以接收高电平使开关管导通,开关管的开关通道一端接地,开关通道另一端用于连接电源控制芯片的反馈输入端。

[0005] 优选地,控制芯片为 PWM 控制芯片。

[0006] 优选地,所述高压抑制二极管的耐压值为 350V。

[0007] 优选地,控制芯片为 PWM 控制芯片。

[0008] 基于上述实施例中的低成本交流输入过压保护电路,本发明实施例还提供了一种开关电源,包括:AC/DC 模块、变压器、MOS 管及控制芯片,AC/DC 模块将交流转换为直流后输入变压器的原边线圈,变压器原边线圈依次经过 MOS 管的开关通道和一限流电阻接地,控制芯片控制 MOS 管的开关使变压器原边线圈上产生振荡电压,该振荡电压耦合到变压器副边线圈经滤波模块向负载供电,还包括上述实施例所述的低成本交流输入过压保护电路。

[0009] 优选地,还包括一用于将开关电源输出电压反馈至控制芯片反馈端的光耦反馈回路。

[0010] 上述技术方案可以看出,由于本发明实施例以高压抑制二极管作为检测开关使用,在输入过高时能够被击穿导通为偏置电阻提供偏置电压使开关管导通,迅速拉低控制芯片反馈端的电压,使控制芯片停止工作,高压过后又能够实现自动恢复功能,仅以四个简单的部件实现了对输入过压的检测保护,结构简单且安全可靠,成本低廉,易于广泛的推广应用。

## 附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0012] 图 1 是本发明实施例中保护电路的电路原理图;

图 2 是本发明实施例中的开关电源的电路原理图。

## 具体实施方式

[0013] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0014] 实施例:

本发明实施例提供一种低成本交流输入过压保护电路,如图 1 所示,包括:用于连接到电源的 AC/DC 模块输出端的电压采样端 J,高压抑制二极管 DB,分压电阻 R2、偏置电阻 R15 及开关管 Q2,其中,电压采样端 J、高压抑制二极管 DB、分压电阻 R2 及偏置电阻 R15 依次串接至接地端,本发明实施例中开关管 Q2 采用 NPN 型三极管,NPN 型三极管的基极作为开关管的控制端,NPN 型三极管的集电极至发射极通路作为开关管的开关通道,开关管 Q2 的控制端连接在分压电阻 R2 与偏置电阻 R15 的串联结点上以接收高电平使开关管导通,开关管 Q2 的开关通道一端(即 NPN 型三极管的发射极)接地,开关通道另一端(即 NPN 型三极管的集电极)用于连接电源控制芯片的反馈输入端。

[0015] 在具体的开关电源电路中,AC/DC 模块会经过一滤波电路将整流后的电压进行过滤形成平稳的电压后再输出,那么本发明实施例中的电压采样端 J 可以连接在该滤波电路的输出端上,效果会更好。

[0016] 可以理解,本发明实施例中的保护电路的各个元件的参数可以根据开关电源的需求进行调整,例如,本发明实施例保护电路中的高压抑制二极管的耐压参数即可根据使用场合进行调整,本发明实施例中高压抑制二极管的耐压值为 350V,即当电压采样端的电压高于 350V 时高压抑制二极管被击穿导通。如果需要监测更高的输入电压,则可以选用耐压值更高的高压抑制二极管,因此在电路适配性能上具有更高的适配性。

[0017] 下面以控制芯片为 PWM 控制芯片的开关电源作为示例介绍本发明实施例中保护电路的具体工作原理。

[0018] 该开关电源包括:AC/DC 模块、变压器、MOS 管及控制芯片,AC/DC 模块将交流转换为直流后输入变压器的原边线圈,变压器原边线圈依次经过 MOS 管的开关通道和一限流电阻接地,控制芯片控制 MOS 管的开关使变压器原边线圈上产生振荡电压,该振荡电压耦合到变压器副边线圈经滤波模块向负载供电,还包括上述的低成本交流输入过压保护电路。

[0019] 具体如图 2 所示,该 AC/DC 模块以二极管 D1、D2、D3、D4 构成的整流桥作为整流核心部件,在 AC/DC 模块的前端输入部分设有保险丝 F1、温度系数电阻 RV1 及共模干扰抑制线圈 L1,以保证开关电源的输入安全。

[0020] AC/DC模块上整流的电压经过并接的电容C1和电解电容C2的过滤后,得到较为平稳的电压,而电压采样端J正是连接在电解电容C2上(即AC/DC模块的输出端上)以获得对输入电压的检测,电解电容C2上的电压同时提供给变压器T1的原边线圈,变压器T1的原边线圈的另一端依次经过MOS管Q1和限流电阻R4连接到接地端,MOS管的栅极作为控制极,MOS管的源极与漏极之间形成开关通道,在变压器T1的原边线圈的两端连接有串联续流二极管D5和耗能电阻(由电阻R5和电阻R6并联构成)。

[0021] PWM控制芯片的控制端GATE通过电阻R10连接MOS管的栅极,控制MOS管的导通与关断,因此能够在变压器原边线圈上形成振荡电压,该振荡电压耦合到变压器T1副边线圈经输出部分的滤波模块向负载供电。该滤波模块分为整流滤波部分,包括双二极管D7、D8,以及并接在双二极管两端的由电阻R16和电容C8串联构成的滤波支路,在整流滤波部分的输出端上还连接由电容C10、电感L2及电容C11构成的 $\pi$ 型滤波电路,在 $\pi$ 型滤波电路的输出端上还连接一共模干扰滤波电感L3,在电感L3之后连接一稳压二极管ZD1,以保证对负载输出的稳定性,另外在滤波电容C11的两端并联了一个泄放电阻R24。

[0022] 为了进一步解决供电稳定的问题,本发明实施例中的开关电源还包括一辅助供电支路,包括依次串联的电阻R7、电阻R14及稳压二极管ZD2,稳压二极管ZD2的阳极接地,电阻R7的另一端连接开关电源的AC/DC模块的输出端上,稳压二极管ZD2的阴极为PWM控制芯片的供电端VDD供电,在稳压二极管ZD2的两端还并联了用于滤波的电容C6和用于储能的电解电容C3,同时,本发明实施例增加了一个辅助线圈,用于耦合变压器原边线圈的能量,辅助线圈依次经过电阻R15和二极管D6向PWM控制芯片的供电端VDD供电,因此能够持续稳定的为PWM控制芯片供电。

[0023] 本发明实施例中开关电源还包括一用于将开关电源输出电压反馈至控制芯片反馈端的光耦反馈回路。对于光耦反馈回路的具体电路结构可以采用多种方式实现,具体可以采用任意一种现有的光耦反馈回路来对开关电源的输出进行反馈控制。本发明实施例中为了更加精确的实现反馈控制,反馈回路包括光耦芯片U2和一基准源芯片U3,光耦芯片的发光二极管阳极经过电阻R18连接至开关电源输出部分的双二极管的阴极上,双二极管的阴极还经过电阻R19连接基准源芯片U3的阴极端,基准源芯片U3的阳极端接地,光耦芯片U2的发光二极管的阴极也连接至基准源芯片U3的阴极端;在电解电容C11上连接一分压电路,该分压电路包括依次串接的电阻R21和电阻R22,电阻R22接地,在电阻R22上的分压输入到基准源芯片U3的基准源电压输入端。由于本反馈回路中加入了基准源芯片U3,使得光耦芯片U2的原边控制更加精准。

[0024] 光耦芯片U2副边的光电三极管的发射极接地,光电三极管的集电极经过一电阻R1连接至PWM控制芯片的反馈端FB。由此可见,本发明实施例中的开关电源能够具有双路反馈控制的功能,将交流输入检测与电源输出检测整合在一起,保证开关电源输入与输出的安全稳定。

[0025] 一般的输入过电压保护电路,由于要检测的电压等级比较高,且与主回路不隔离,所以要单独为过压保护电路提供一供电电路,这不仅增加了辅助电源的复杂程度和成本,而且这部分电路与主电路直接相连共地,容易发生强电磁干扰和损坏。而本发明实施例中的输入过压保护电路仅仅只由一个高压抑制二极管和一个开关管及偏置电阻即可实现,省去了现有的复杂结构。

[0026] 高压抑制二极管直接连到交流输出滤波的高压端(即 AC/DC 模块的输出端),当交流电网超出一定范围,经整流滤波后的直流高压超出二极管的耐压值时,高压抑制二极管导通,经分压电阻分压,使偏置电阻上获得适当的偏置电压(高电平),该偏置电压施加到 NPN 型三极管的基极,进而使 NPN 型三极管导通,其集电极对地近似短路。而此 NPN 型三极管的集电极又是接在脉冲调制芯片的反馈输入脚(反馈端 FB),控制 PWM 控制芯片的占空比,该集电极电位的降低使脉冲调制芯片的反馈脚电位拉低,使控制芯片内部的运放电路翻转,进而使控制芯片内部的触发器反转,关断 MOS 管的驱动电路,使电源停止工作,达到保护的目。而当交流电网在正常范围内时,高压抑制二极管不导通,NPN 型三极管的基极无电位,处于截止状态,不影响 PWM 芯片的正常工作,脉冲调制芯片(控制芯片)由光耦反馈回路控制控制芯片内部运算电路的工作方式。

[0027] 以上对本发明实施例所提供的一种低成本交流输入过压保护电路及开关电源进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

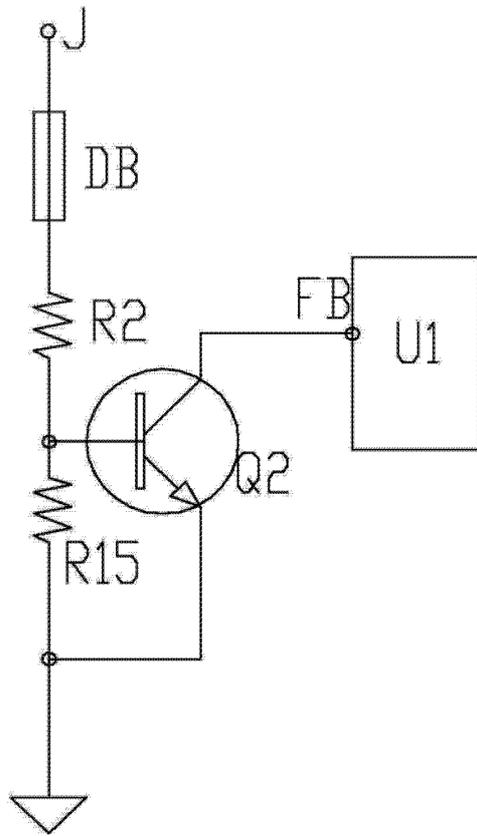


图 1

