



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205693937 U

(45)授权公告日 2016. 11. 16

(21)申请号 201620566099.6

(22)申请日 2016.06.14

(73)专利权人 安徽师范大学

地址 241000 安徽省芜湖市北京东路1号

(72)发明人 杨洁

(74)专利代理机构 北京元本知识产权代理事务

所 11308

代理人 范奇

(51) Int. Cl.

H05B 33/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

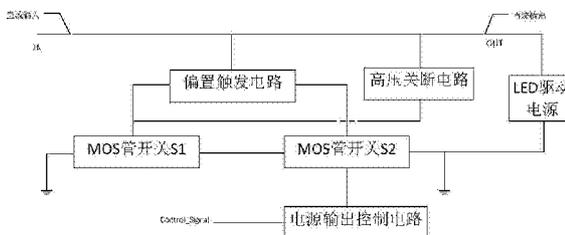
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种LED驱动电源用防反接与软启动电路

(57)摘要

本实用新型公开了一种应用于LED驱动电源的防反接与软启动电路,包括偏置触发电路、MOS管开关S1、MOS管开关S2、高压关断电路与电源输出控制电路,所述偏置触发电路与直流输入端IN相连接,且其分别接入MOS管开关S1、MOS管开关S2,获取偏置电压触发MOS管开关S1与MOS管开关S2导通,所述MOS管开关S1、MOS管开关S2组成电路地线回路,且MOS管开关S1与MOS管开关S2相连接,所述高压关断电路与电源输出端OUT和偏置触发电路相连接,所述电源输出控制电路与MOS管开关S2相连接,本实用新型能使LED驱动电源处于软启动状态,同时能有效防止因电源反接对LED灯具造成的损害。



1. 一种LED驱动电源用防反接与软启动电路,其特征在于,该电路包括偏置触发电路、MOS管开关S1、MOS管开关S2、高压关断电路与电源输出控制电路;

直流输入端IN、MOS管开关S1、MOS管开关S2分别与偏置触发电路连接,偏置触发电路用于获取偏置电压触发MOS管开关S1与MOS管开关S2导通;

所述MOS管开关S1与MOS管开关S2相连接,MOS管开关S1、MOS管开关S2构成电路地线回路;

所述高压关断电路接入电源输出端OUT,且其和偏置触发电路相连接;

所述电源输出控制电路与MOS管开关S2相连接,电源输出控制电路在外部控制信号的作用下控制MOS管开关S2的导通与截止。

2. 根据权利要求1所述的LED驱动电源用防反接与软启动电路,其特征在于,所述偏置触发电路包括电阻R1、电阻R2,电容C2;所述MOS管开关S1包括MOS管Q1,电容C1,二极管VD1;所述MOS管开关S2包括MOS管Q2、电容C3、二极管VD2;所述高压关断电路包括稳压管VD3,电阻R3、电阻R4、电阻R5、电阻R6,晶体管Q3、晶体管Q4;所述电源输出控制电路包括光耦U1,电阻R7、电阻R8,晶体管Q5。

3. 根据权利要求2所述的LED驱动电源用防反接与软启动电路,其特征在于,所述电阻R1一端与直流输入端IN相连接,另一端与电阻R2的一端相连接;所述电阻R2的另一端与MOS管Q1的源极和MOS管Q2的源极相连接;所述电容C2与电阻R2并联,其负极端与MOS管Q2的源极相连接、正极端与MOS管Q2的栅极相连接;所述MOS管Q1、MOS管Q2的漏极均接地。

4. 根据权利要求2所述的LED驱动电源用防反接与软启动电路,其特征在于,所述MOS管Q1、MOS管Q2的源极与漏极间分别跨接电容C1与电容C2;所述MOS管Q1、MOS管Q2的栅极与源极之间分别跨接二极管VD1与二极管VD2,且二极管VD1、二极管VD2的负极分别与MOS管Q1、MOS管Q2的栅极相连接;所述MOS管Q1的栅极接入电阻R1与电阻R2之间。

5. 根据权利要求2所述的LED驱动电源用防反接与软启动电路,其特征在于,所述稳压管VD3的负极与直流输出端OUT相连接、稳压管VD3的正极与电阻R3的一端连接,电阻R3的另一端接地;所述电阻R5、电阻R6串接,电阻R6的一端连接直流输出端OUT,电阻R5的另一端与晶体管Q3的集电极连接;所述晶体管Q3的基极与电阻R4的一端连接,电阻R4的另一端接入稳压管VD3与电阻R3之间,晶体管Q3的射极接地;所述晶体管Q4的基极接入电阻R5、电阻R6之间、集电极与MOS管Q1的栅极相连接、射极接地。

6. 根据权利要求2所述的LED驱动电源用防反接与软启动电路,其特征在于,所述电阻R8的一端与直流输入端相连接,另一端与光耦U1的A极相连接,所述光耦的K极接入外部控制信号、光耦的C极与直流输入端IN相连接;所述晶体管Q5的集电极与晶体管Q4的集电极相连接、基极与光耦的E极相连接、射极接地;所述电阻R7一端连接在晶体管Q5与光耦E极之间,另一端接地。

7. 根据权利要求1所述的LED驱动电源用防反接与软启动电路,其特征在于,所述电源输出端OUT为LED驱动电源提供电压,所述MOS管Q1、MOS管Q2均采用增强型N沟道MOS管。

## 一种LED驱动电源用防反接与软启动电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于电路保护技术领域,涉及一种LED驱动电源用防反接与软启动电路。

### 背景技术

[0002] LED照明由于其功耗低,光色均匀等优点被普遍认为是取代传统照明技术的不二选择。LED照明对LED驱动电源提出很高的要求,驱动电源必须给LED灯具提供稳定的电流,同时应具备在外部环境因素(如电源反接)短暂变化的情况下保护LED灯具不受损害的能力。长期的使用表明LED驱动电源的硬启动会极大的损害LED灯具,降低其使用寿命,所以应尽量使LED驱动电源软启动,目前的软启动电路大多采用热敏电阻或者继电器和电容组成,热敏电阻组成的软启动电路在长期使用过程中其自身会产生较大功率损耗,这样会极大地降低LED照明的效率。继电器和电容组成的软启动电路存在许多缺点:一是其开关切换时间较长,反应不够灵敏;二是其在开关切换过程中会产生电弧现象,影响继电器的寿命;三是其体积较大不适合LED驱动电源的小型化,若LED电源采用继电器会极大地增大电源电路印制板的高度与重量,不利于安装到LED灯具中。

### 发明内容

[0003] 根据以上现有技术的不足,本实用新型所要解决的技术问题是提供一种应用于LED驱动电源的防反接与软启动电路,其能有效防止因用户反复拔插电源线对LED灯具的损害,同时更能有效防止因用户电源线反接烧毁LED灯具。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案为:一种应用于LED驱动电源的防反接与软启动电路,包括偏置触发电路、MOS管开关S1、MOS管开关S2、高压关断电路与电源输出控制电路,所述偏置触发电路接入直流输入端IN,且其与MOS管开关S1、MOS管开关S2相连接,获取偏置电压触发MOS管开关S1与MOS管开关S2导通,所述MOS管开关S1、MOS管开关S2构成电路地线回路,且MOS管开关S1与MOS管开关S2相连接,所述高压关断电路接入电源输出端OUT,且其和偏置触发电路相连接,所述电源输出控制电路与MOS管开关S2相连接,在外部控制信号的作用下控制MOS管开关S2的导通与截止。

[0005] 进一步地,所述偏置触发电路包括电阻R1、R2,电容C2;所述MOS管开关S1包括MOS管Q1,电容C1,二极管VD1;所述MOS管开关S2包括MOS管Q2、电容C3、二极管VD2;所述高压关断电路包括稳压管VD3,电阻R3、R4、R5、R6,晶体管Q3、Q4;所述电源输出控制电路包括光耦U1,电阻R7、R8,晶体管Q5。

[0006] 进一步地,所述电阻R1一端与直流输入端IN相连接,另一端与电阻R2的一端相连接;所述电阻R2的另一端与MOS管Q1的源极和MOS管Q2的源极相连接;所述电容C2与电阻R2并联,其负极端与MOS管Q2的源极相连接、正极端与MOS管Q2的栅极相连接;所述MOS管Q1、MOS管Q2的漏极均接地。

[0007] 进一步地,所述MOS管Q1、MOS管Q2的源极与漏极间分别跨接电容C1与电容C2;所述

MOS管Q1、MOS管Q2的栅极与源极之间分别跨接二极管VD1与二极管VD2,且二极管VD1、二极管VD2的负极分别与MOS管Q1、MOS管Q2的栅极相连接;所述MOS管Q1的栅极接入电阻R1与电阻R2之间。

[0008] 进一步地,所述稳压管VD3的负极与直流输出端OUT相连接、正极与电阻R3的一端连接,电阻R3的另一端接地;所述电阻R5、R6串接,电阻R6的一端连接直流输出端OUT,另一端与电阻R5的一端连接,电阻R5的另一端与晶体管Q3的集电极连接;所述晶体管Q3的基极与电阻R4的一端连接,电阻R4的另一端接入稳压管VD3与电阻R3之间,晶体管Q3的射极接地;所述晶体管Q4的基极接入电阻R5、R6之间、集电极与MOS管Q1的栅极相连接、射极接地。

[0009] 进一步地,所述电阻R8的一端与直流输入端相连接,另一端与光耦U1的A极相连接,所述光耦的K极接入外部控制信号、C极与直流输入端IN相连接;所述晶体管Q5的集电极与晶体管Q4的集电极相连接、基极与光耦的E极相连接、射极接地;所述电阻R7一端连接在晶体管Q5与光耦E极之间,另一端接地。

[0010] 进一步地,所述电源输出端OUT为LED驱动电源提供电压,所述MOS管Q1、MOS管Q2均采用增强型N沟道MOS管。

[0011] 本实用新型有益效果是:MOS管开关S1和偏置触发电路组成防反接电路,若电源输入端被反接,开关S1断开电路地线回路,这样能有效避免LED驱动电源以及LED灯具被烧毁,MOS管开关S2和偏置触发电路组成软启动电路,这样能有效避免反复拔插电源线对LED灯具的损害,而且由于MOS管在饱和导通后导通电阻很小,其耗散功率能够忽略,同时,我们在电源输出端添加了高压关断电路,通过配置电路参数能限制相应范围内的直流高压击毁LED驱动电源,进一步的,设置的电源输出控制电路能控制电路的输出,从而控制LED驱动电源的上电时序,在LED驱动电源发生故障时亦可强制切断电路电源的输出保护其他组件不被损坏,这对LED驱动电源来说是十分必要的。

## 附图说明

[0012] 下面对本说明书附图所表达的内容及图中的标记作简要说明:

[0013] 图1是本实用新型的具体实施方式的电路结构框图。

[0014] 图2是本实用新型的具体实施方式的电路原理图。

## 具体实施方式

[0015] 下面对照附图,通过对实施例的描述,本实用新型的具体实施方式如所涉及的各构件的形状、构造、各部分之间的相互位置及连接关系、各部分的作用及工作原理、制造工艺及操作使用方法等,作进一步详细的说明,以帮助本领域技术人员对本实用新型的发明构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解。

[0016] 如图1和图2所示,本实用新型所述的包括,其特征在于,包括偏置触发电路、MOS管开关S1、MOS管开关S2、高压关断电路与电源输出控制电路,所述偏置触发电路接入直流输入端IN,且其与MOS管开关S1、MOS管开关S2相连接,获取偏置电压触发MOS管开关S1与MOS管开关S2导通,所述MOS管开关S1、MOS管开关S2构成电路地线回路,且MOS管开关S1与MOS管开关S2相连接,所述高压关断电路接入电源输出端OUT,且其和偏置触发电路相连接,所述电源输出控制电路与MOS管开关S2相连接,在外部控制信号的作用下控制MOS管开关S2的导通

与截止。

[0017] 进一步地,所述偏置触发电路包括电阻R1、R2,电容C2;所述MOS管开关S1包括MOS管Q1,电容C1,二极管VD1;所述MOS管开关S2包括MOS管Q2、电容C3、二极管VD2;所述高压关断电路包括稳压管VD3,电阻R3、R4、R5、R6,晶体管Q3、Q4;所述电源输出控制电路包括光耦U1,电阻R7、R8,晶体管Q5。

[0018] 所述电阻R1一端与直流输入端IN相连接,另一端与电阻R2的一端相连接;所述电阻R2的另一端与MOS管Q1的源极和MOS管Q2的源极相连接;所述电容C2与电阻R2并联,其负极端与MOS管Q2的源极相连接、正极端与MOS管Q2的栅极相连接;所述MOS管Q1、MOS管Q2的漏极均接地。

[0019] 所述MOS管Q1、MOS管Q2的源极与漏极间分别跨接电容C1与电容C2;所述MOS管Q1、MOS管Q2的栅极与源极之间分别跨接二极管VD1与二极管VD2,且二极管VD1、二极管VD2的负极分别与MOS管Q1、MOS管Q2的栅极相连接;所述MOS管Q1的栅极接入电阻R1与电阻R2之间。

[0020] 所述稳压管VD3的负极与直流输出端OUT相连接、正极与电阻R3的一端连接,电阻R3的另一端接地;所述电阻R5、R6串接,电阻R6的一端连接直流输出端OUT,另一端与电阻R5的一端连接,电阻R5的另一端与晶体管Q3的集电极连接;所述晶体管Q3的基极与电阻R4的一端连接,电阻R4的另一端接入稳压管VD3与电阻R3之间,晶体管Q3的射极接地;所述晶体管Q4的基极接入电阻R5、R6之间、集电极与MOS管Q1的栅极相连接、射极接地。

[0021] 所述电阻R8的一端与直流输入端相连接,另一端与光耦U1的A极相连接,所述光耦的K极接入外部控制信号、C极与直流输入端IN相连接;所述晶体管Q5的集电极与晶体管Q4的集电极相连接、基极与光耦的E极相连接、射极接地;所述电阻R7一端连接在晶体管Q5与光耦E极之间,另一端接地。

[0022] 所述电源输出端OUT为LED驱动电源提供电压,所述MOS管Q1、MOS管Q2均采用增强型N沟道MOS管。

[0023] 本实用新型的工作原理为:直流输入端IN接入直流电,电阻R1、R2分压使MOS管Q1栅极与源极之间获得偏置电压从而使MOS管处于饱和导通状态,MOS管Q1的源极与漏极之间导通,如果输入电源反接,将导致MOS管Q1的栅极与源极之间是负压,从而迫使MOS管Q1截止,这时整个电路的地线回路处于断路状态,反接不会对后级电路和负载造成损害。当电源正常接通后MOS管Q1将首先导通,然后电路对电容C2充电,等电容上的电压满足MOS管Q2的导通电压时触发MOS管Q2导通,MOS管Q2导通后整个电路的地线回路才完全导通,这时电路才会输出电压给后级LED驱动电路提供电源,由此可见电容C2在此起到了电路软启动的作用,在输入端电源断电后,电容C2通过电阻快速放电以在下次电源接入后起到软启动的作用。MOS管Q1和MOS管Q2的栅极与源极之间跨接的二极管起到钳位作用,可以保护MOS管被击穿,电容C1与电容C3跨接在MOS管的源极与漏极之间可以降低MOS管的开关噪声。

[0024] 高压断电电路监测直流输出端的电压OUT,如果输出电压高于预期限制值稳压管VD3被击穿,晶体管Q3获得偏置电压被导通,从而Q3的集电极有电流流过在R5上端产生压降触发晶体管Q4导通,晶体管Q4的集电极与MOS管Q1的栅极相连接,若其导通后将拉低栅源之间的电位至0.6V左右,此时MOS管Q1将处于截止状态,整个电路的地线回路被断开从而对电路起到保护作用,这样就避免了异常的高压对后级LED驱动电路的损害,保护LED灯具不被击毁。同时,对于一些LED显示电路如液晶显示屏,需要控制LED驱动电路的上电时序以达到

某些目的,在这里我们在电路中添加了一个有外部信号可控的电源输出控制电路。通过给光耦U1的K极一个低电平信号,光耦内部的发光二极管导通发光从而使光耦内部晶体管的集电极与射极之间流过电流,电流在电阻R7的上端产生压降触发晶体管Q5导通,从而拉低电阻R1、R2之间的电压,输入电压无法对电容充电,MOS管Q1与MOS管Q2均被切断,这样就能切断电路的地线回路,电源无法输出到后级LED驱动电路。在电路发生异常故障如负载被短路时,检测到后我们就还可以通过控制系统强行断开电路以保护整个电路系统不受损坏,所以这种电路设计是十分必要的。

[0025] 上面结合附图对本实用新型进行了示例性描述,显然本实用新型具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本实用新型的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进,或未经改进将本实用新型的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本实用新型的保护范围之内。本实用新型的保护范围应该以权利要求书所限定的保护范围为准。

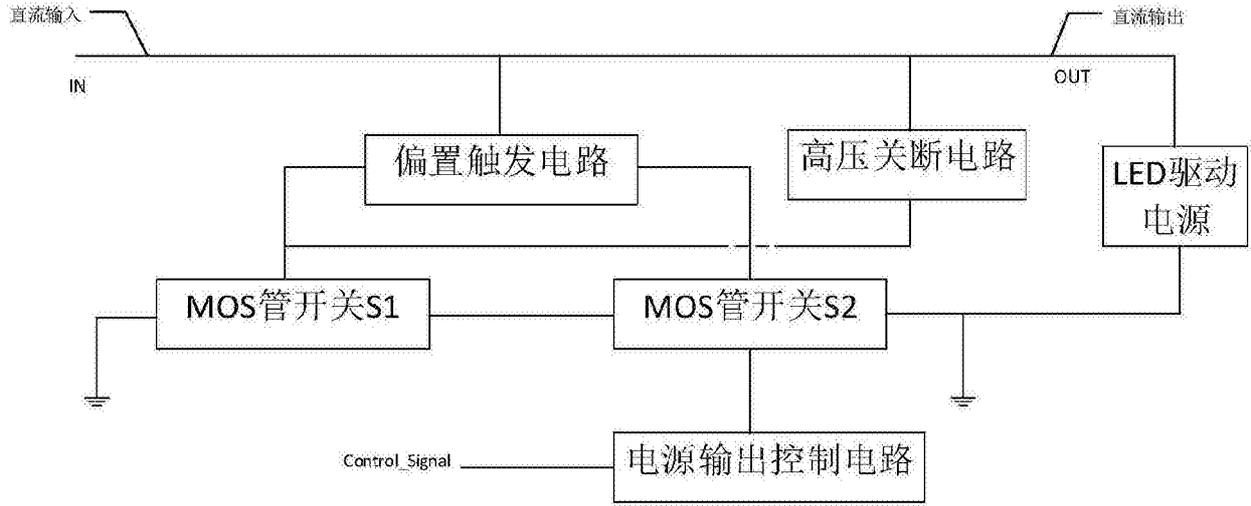


图1

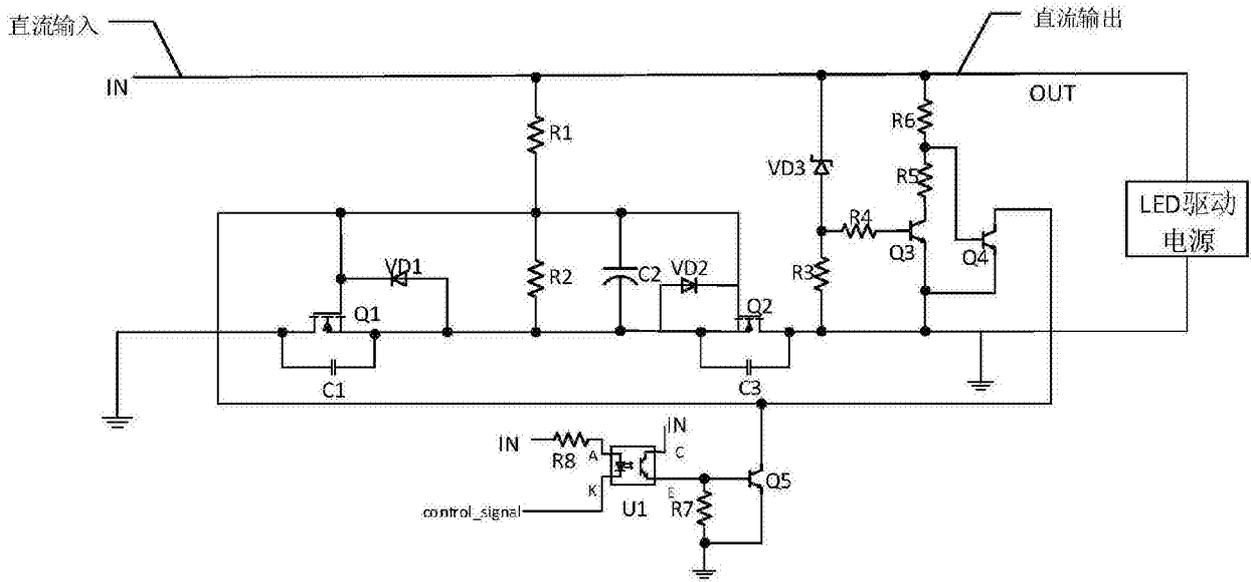


图2