



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209375126 U

(45)授权公告日 2019.09.10

(21)申请号 201920310394.9

(22)申请日 2019.03.12

(73)专利权人 欧普照明股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢411室

专利权人 苏州欧普照明有限公司

(72)发明人 刘欢 冯守刚

(74)专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理
有限公司 11315

代理人 施敬勃 南霆

(51)Int.Cl.

H02H 9/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

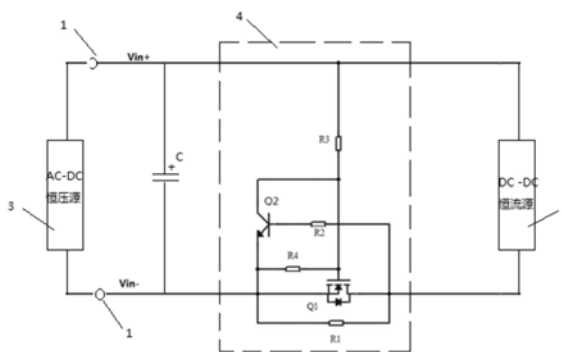
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种浪涌电流抑制电路

(57)摘要

本实用新型公开了一种浪涌电流抑制电路,包括:可插拔端子;DC-DC恒流源,具有输入端,输入端具有正极和负极;AC-DC恒压源,通过可插拔端子与DC-DC恒流源电连接;电解电容,电解电容与DC-DC恒流源和AC-DC恒压源并联;浪涌电流抑制模块,浪涌电流抑制模块的第二端与输入端的正极或负极电连接;浪涌电流抑制模块的第一端与电解电容的正极电连接;或者,浪涌电流抑制模块的第一端与电解电容的负极电连接;其中,浪涌电流抑制模块用于抑制在AC-DC恒压源通电的情况下,插拔可插拔端子所产生的瞬态浪涌电流,有效避免过大的瞬态浪涌电流对供电电源电路内部的器件造成损伤。



1. 一种浪涌电流抑制电路,其特征在于,包括:

可插拔端子;

DC-DC恒流源,具有输入端,所述输入端具有正极和负极;

AC-DC恒压源,通过所述可插拔端子与所述DC-DC恒流源电连接,所述AC-DC恒压源具有输出端,所述输出端的正极与所述输入端的正极电连接,所述输出端的负极与所述输入端的负极电连接;

电解电容,所述电解电容与所述DC-DC恒流源和所述AC-DC恒压源并联;

浪涌电流抑制模块,所述浪涌电流抑制模块的第二端与所述输入端的正极或负极电连接;

若所述浪涌电流抑制模块的第二端与所述输入端的正极电连接,则所述浪涌电流抑制模块的第一端与所述电解电容的正极电连接;

若所述浪涌电流抑制模块的第二端与所述输入端的负极电连接,则所述浪涌电流抑制模块的第一端与所述电解电容的负极电连接;

其中,所述浪涌电流抑制模块用于抑制在所述AC-DC恒压源通电的情况下,插拔所述可插拔端子所产生的瞬态浪涌电流。

2. 根据权利要求1所述的浪涌电流抑制电路,其特征在于,所述浪涌电流抑制模块包括:

第一电阻,所述第一电阻的第二端与所述输入端的正极或负极电连接;

若所述第一电阻的第二端与所述输入端的正极电连接,则所述第一电阻的第一端与所述电解电容的正极电连接;

若所述第一电阻的第二端与所述输入端的负极电连接,则所述第一电阻的第一端与所述电解电容的负极电连接。

3. 根据权利要求2所述的浪涌电流抑制电路,其特征在于,所述浪涌电流抑制模块包括:

开关器件,所述开关器件的第一端与所述第一电阻的第一端电连接,所述开关器件的第二端与所述第一电阻的第二端电连接;

其中,当所述开关器件闭合时,所述开关器件用于短路所述第一电阻。

4. 根据权利要求3所述的浪涌电流抑制电路,其特征在于,所述浪涌电流抑制模块包括:

触发器件,所述触发器件分别与所述第一电阻和所述开关器件电连接;

其中,所述触发器件基于所述第一电阻的电压信息触发所述开关器件断开与闭合。

5. 根据权利要求4所述的浪涌电流抑制电路,其特征在于,所述浪涌电流抑制模块包括:第二电阻和第三电阻;

所述开关器件包括MOS管,所述MOS管的源极与所述第一电阻的第一端电连接,所述MOS管的漏极与所述第一电阻的第二端电连接;

所述触发器件包括三极管,所述三极管的发射极与所述第一电阻的第一端和所述MOS管的源极电连接,所述三极管的基极通过所述第二电阻与所述第一电阻的第二端和所述MOS管的漏极电连接,所述三极管的集电极与所述MOS管的栅极电连接,所述三极管的集电极通过所述第三电阻与所述输入端的正极或负极电连接。

6. 根据权利要求5所述的浪涌电流抑制电路,其特征在于,所述浪涌电流抑制模块包括:第四电阻;

所述三极管的发射极通过所述第四电阻与所述MOS管的栅极电连接。

7. 根据权利要求5所述的浪涌电流抑制电路,其特征在于,

若所述第一电阻的第一端和第二端之间的压差大于等于第一预定值,则所述三极管导通,所述MOS管断开;

若所述第一电阻的第一端和第二端之间的压差小于所述第一预定值,则所述三极管断开,所述MOS管导通,所述第一电阻被短路。

8. 根据权利要求7所述的浪涌电流抑制电路,其特征在于,所述第一预定值的范围为0.3V~0.9V。

9. 根据权利要求7所述的浪涌电流抑制电路,其特征在于,所述第一预定值为0.6V。

10. 根据权利要求5所述的浪涌电流抑制电路,其特征在于,所述三极管为NPN三极管,所述MOS管为N沟道场效应管。

一种浪涌电流抑制电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电路技术领域,尤其涉及一种浪涌电流抑制电路。

背景技术

[0002] 灯具的供电电源电路由AC-DC恒压源和DC-DC恒流源两级构成,AC-DC恒压源和DC-DC恒流源之间通过可插拔端子连接。其中,DC-DC恒流源的输入端连接较大容值的电解电容,以滤除DC-DC恒流源内部开关器件在开关工作时造成的纹波电流。

[0003] 在灯具的安装和操作过程中,AC-DC恒压源和DC-DC恒流源之间可能会出现热拔插的操作,即在AC-DC恒压源通电的情况下,插拔可插拔端子,由于电解电容上的电压不能突变,DC-DC恒流源的输入端可视为短路状态。当AC-DC恒压源的输出端连接到可视为瞬态短路的DC-DC恒流源的输入端时,会出现很大的瞬态浪涌电流,过大的瞬态浪涌电流可能会对供电电源电路内部的器件造成损伤。

实用新型内容

[0004] 本实用新型实施例提供一种浪涌电流抑制电路,用于解决现有的供电电源电路会产生很大的瞬态浪涌电流,且过大的瞬态浪涌电流可能会对供电电源电路内部的器件造成损伤的问题。

[0005] 本实用新型实施例采用下述技术方案:

[0006] 第一方面,本实用新型提供了一种浪涌电流抑制电路,包括:

[0007] 可插拔端子;

[0008] DC-DC恒流源,具有输入端,所述输入端具有正极和负极;

[0009] AC-DC恒压源,通过所述可插拔端子与所述DC-DC恒流源电连接,所述AC-DC恒压源具有输出端,所述输出端的正极与所述输入端的正极电连接,所述输出端的负极与所述输入端的负极电连接;

[0010] 电解电容,所述电解电容与所述DC-DC恒流源和所述AC-DC恒压源并联;

[0011] 浪涌电流抑制模块,所述浪涌电流抑制模块的第二端与所述输入端的正极或负极电连接;

[0012] 若所述浪涌电流抑制模块的第二端与所述输入端的正极电连接,则所述浪涌电流抑制模块的第一端与所述电解电容的正极电连接;

[0013] 若所述浪涌电流抑制模块的第二端与所述输入端的负极电连接,则所述浪涌电流抑制模块的第一端与所述电解电容的负极电连接;

[0014] 其中,所述浪涌电流抑制模块用于抑制在所述AC-DC恒压源通电的情况下,插拔所述可插拔端子所产生的瞬态浪涌电流。

[0015] 进一步的,所述浪涌电流抑制模块包括:

[0016] 第一电阻,所述第一电阻的第二端与所述输入端的正极或负极电连接;

[0017] 若所述第一电阻的第二端与所述输入端的正极电连接,则所述第一电阻的第一端

与所述电解电容的正极电连接；

[0018] 若所述第一电阻的第二端与所述输入端的负极电连接，则所述第一电阻的第一端与所述电解电容的负极电连接。

[0019] 进一步的，所述浪涌电流抑制模块包括：

[0020] 开关器件，所述开关器件的第一端与所述第一电阻的第一端电连接，所述开关器件的第二端与所述第一电阻的第二端电连接；

[0021] 其中，当所述开关器件闭合时，所述开关器件用于短路所述第一电阻。

[0022] 进一步的，所述浪涌电流抑制模块包括：

[0023] 触发器件，所述触发器件分别与所述第一电阻和所述开关器件电连接；

[0024] 其中，所述触发器件基于所述第一电阻的电压信息触发所述开关器件断开与闭合。

[0025] 进一步的，所述浪涌电流抑制模块包括：第二电阻和第三电阻；

[0026] 所述开关器件包括MOS管，所述MOS管的源极与所述第一电阻的第一端电连接，所述MOS管的漏极与所述第一电阻的第二端电连接；

[0027] 所述触发器件包括三极管，所述三极管的发射极与所述第一电阻的第一端和所述MOS管的源极电连接，所述三极管的基极通过所述第二电阻与所述第一电阻的第二端和所述MOS管的漏极电连接，所述三极管的集电极与所述MOS管的栅极电连接，所述三极管的集电极通过所述第三电阻与所述输入端的正极或负极电连接。

[0028] 进一步的，所述浪涌电流抑制模块包括：第四电阻；

[0029] 所述三极管的发射极通过所述第四电阻与所述MOS管的栅极电连接。

[0030] 进一步的，若所述第一电阻的第一端和第二端之间的压差大于等于第一预定值，则所述三极管导通，所述MOS管断开；

[0031] 若所述第一电阻的第一端和第二端之间的压差小于所述第一预定值，则所述三极管断开，所述MOS管导通，所述第一电阻被短路。

[0032] 进一步的，所述第一预定值的范围为0.3V~0.9V。

[0033] 进一步的，所述第一预定值为0.6V。

[0034] 进一步的，所述三极管为NPN三极管，所述MOS管为N沟道场效应管。

[0035] 本实用新型实施例采用的上述至少一个技术方案能够达到以下有益效果：

[0036] 本实用新型实施例提供的浪涌电流抑制电路，通过设置浪涌电流抑制模块，将该浪涌电流抑制模块的第二端与DC-DC恒流源的输入端的正极或负极电连接；将该浪涌电流抑制模块的第一端与电解电容的正极电连接；或者，浪涌电流抑制模块的第一端与电解电容的负极电连接，可以抑制在AC-DC恒压源通电的情况下，插拔可插拔端子所产生的瞬态浪涌电流，有效避免过大的瞬态浪涌电流对供电电源电路内部的器件造成损伤。

附图说明

[0037] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解，构成本实用新型的一部分，本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型，并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中：

[0038] 图1为本实用新型实施例提供的一种浪涌电流抑制电路的结构示意图；

[0039] 图2为本实用新型实施例提供的另一种浪涌电流抑制电路的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型具体实施例及相应的附图对本实用新型技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0041] 本实用新型实施例提供的浪涌电流抑制电路包括：可插拔端子1，电解电容C，DC-DC恒流源2，AC-DC恒压源3和浪涌电流抑制模块4。以下分别对可插拔端子1，电解电容C，DC-DC恒流源2，AC-DC恒压源3和浪涌电流抑制模块4之间的连接关系和工作关系进行阐述，具体如下：

[0042] 该DC-DC恒流源2具有输入端，输入端具有正极和负极。该DC-DC恒流源2采用现有技术中的DC-DC恒流源2，本实用新型实施例不做具体限定。其中，该电解电容C用于滤除DC-DC恒流源2内部开关器件工作时产生的纹波电流。

[0043] 该AC-DC恒压源3通过可插拔端子1与DC-DC恒流源2电连接，AC-DC恒压源3具有输出端，输出端的正极与输入端的正极电连接，输出端的负极与输入端的负极电连接。其中，AC-DC恒压源3和可插拔端子1均采用现有技术中的AC-DC恒压源3和可插拔端子1，本实用新型实施例不做具体限定。

[0044] 电解电容C与DC-DC恒流源2和AC-DC恒压源3并联，由于电解电容C上的电压不能突变，所以在AC-DC恒压源3通电的情况下，插拔可插拔端子1，该DC-DC恒流源2的输入端可视为短路状态，则该AC-DC恒压源3的输出端突然连接在可视为短路状态的DC-DC恒流源2的输入端，会产生很大的瞬态浪涌电流。而该浪涌电流抑制模块4的第二端与DC-DC恒流源2的输入端的正极或负极电连接；若浪涌电流抑制模块4的第二端与输入端的正极电连接，则该浪涌电流抑制模块4的第一端与电解电容C的正极电连接；若浪涌电流抑制模块4的第二端与输入端的负极电连接，则该浪涌电流抑制模块4的第一端与电解电容C的负极电连接。示例性的，如图1和图2所示，该浪涌电流抑制模块4的第二端与输入端的负极电连接，浪涌电流抑制模块4的第一端与电解电容C的负极电连接，则通过在该DC-DC恒流源2的输入端连接浪涌电流抑制模块4，以抑制在AC-DC恒压源3通电的情况下，插拔可插拔端子1所产生的瞬态浪涌电流。

[0045] 该浪涌电流抑制模块可以理解为串接在DC恒流源2的输入端的正极/负极和电容C之间的一个负载，从而避免短路状态发生。该浪涌电流抑制模块4可以为负载，如电阻；该浪涌电流抑制模块4可以为含负载的电路。本实用新型实施例对该浪涌电流抑制模块4的具体实现不做具体限定，只要该浪涌电流抑制模块4的实现电路能够使得该DC-DC恒流源2的输入端不可视为短路状态即可。

[0046] 本实用新型实施例提供的浪涌电流抑制电路，通过设置浪涌电流抑制模块，将该浪涌电流抑制模块的第二端与DC-DC恒流源的输入端的正极或负极电连接；将该浪涌电流抑制模块的第一端与电解电容的正极电连接；或者，浪涌电流抑制模块的第一端与电解电容的负极电连接，可以抑制在AC-DC恒压源通电的情况下，插拔可插拔端子所产生的瞬态浪

涌电流,有效避免过大的瞬态浪涌电流对供电电源电路内部的器件造成损伤。

[0047] 可选的,上述实施例中所述的浪涌电流抑制模块4可以包括:第一电阻R1。第一电阻R1的第二端与输入端的正极或负极电连接;若第一电阻R1的第二端与输入端的正极电连接,则第一电阻R1的第一端与电解电容C的正极电连接;若第一电阻R1的第二端与输入端的负极电连接,则第一电阻R1的第一端与电解电容C的负极电连接。示例性的,如图1和图2所示,该第一电阻R1的第二端与输入端的负极电连接,第一电阻R1的第一端与电解电容C的负极电连接。其中,该电阻的阻值满足能够使得该DC-DC恒流源2的输入端不可视为短路状态的阻值,故本实用新型实施例不做具体限定。

[0048] 本实用新型实施例通过采用第一电阻,将第一电阻的第二端与输入端的正极或负极电连接,第一电阻的第一端与电解电容的正极电连接,或者,第一电阻的第一端与电解电容的负极电连接,可以有效避免该DC-DC恒流源的输入端视为短路状态,结构简单,易于实现。

[0049] 可选的,上述实施例中所述的浪涌电流抑制模块4可以包括:开关器件。该开关器件的第一端与第一电阻R1的第一端电连接,开关器件的第二端与第一电阻R1的第二端电连接。其中,当开关器件闭合时,开关器件用于短路第一电阻R1。

[0050] 该开关器件可以为手动开关;当然,该开关器件也可以为自动开关,如MOS管Q1。

[0051] 本实用新型实施例通过采用开关器件,将该开关器件的第一端与第一电阻的第一端电连接,开关器件的第二端与第一电阻的第二端电连接,可以使得第一电阻被短路,有效避免在DC-DC恒流源和AC-DC恒压源在稳态工作状态下,该第一电阻上有电流流通造成功率损耗的现象发生。

[0052] 可选的,上述实施例中所述的浪涌电流抑制模块4可以包括:触发器件。该触发器件分别与第一电阻R1和开关器件电连接。其中,触发器件基于第一电阻R1的电压信息触发开关器件断开与闭合。

[0053] 示例性的,具体实施时,当该触发器件获知第一电阻R1两端的电压大于等于阈值电压时,触发器件导通以导致开关器件断开;当该触发器件获知第一电阻R1两端的电压小于阈值电压时,触发器件断开以导致开关器件闭合,以使第一电阻R1被短路。

[0054] 本实用新型实施例,通过设置触发器件,可以有效控制开关器件的断开或闭合,从而控制第一电阻是否被短路。因此,触发器件可以灵活控制第一电阻是否被短路,使得第一电阻即能有效避免该DC-DC恒流源的输入端视为短路状态,又能有效避免造成功率损耗的现象发生,结构简单,成本低廉,安全可靠。

[0055] 可选的,上述实施例中所述的浪涌电流抑制模块4可以包括:第二电阻R2和第三电阻R3。开关器件可以包括MOS管Q1,MOS管Q1的源极与第一电阻R1的第一端电连接,MOS管Q1的漏极与第一电阻R1的第二端电连接。触发器件可以包括三极管Q2,三极管Q2的发射极与第一电阻R1的第一端和MOS管Q1的源极电连接,三极管Q2的基极通过第二电阻R2与第一电阻R1的第二端和MOS管Q1的漏极电连接,三极管Q2的集电极与MOS管Q1的栅极电连接,三极管Q2的集电极通过第三电阻R3与输入端的正极或负极电连接。示例性的,如图2所示,三极管Q2的集电极通过第三电阻R3与输入端的正极电连接。其中,第二电阻R2和第三电阻R3的阻值可以根据实际需求选取,本实用新型实施例不做具体限定。

[0056] 该浪涌电流抑制模块4具体工作过程为:如图2所示,若第一电阻R1的第一端和第

二端之间的压差大于等于第一预定值,则电解电容C还处于充电状态,该电解电容C两端的电压较小,该DC-DC恒流源2的输入端可视为短路状态,此时,三极管Q2的基极和发射极之间的电压大于等于第一预定值,三极管Q2导通,MOS管Q1的门极电压(即栅极和源极之间的电压)被拉低,MOS管Q1断开;若第一电阻R1的第一端和第二端之间的压差小于第一预定值,则电解电容C还处于放电状态,该电解电容C两端的电压较大,该DC-DC恒流源2的输入端不可视为短路状态,此时,三极管Q2的基极和发射极之间的电压小于第一预定值,三极管Q2断开,MOS管Q1的门极电压(即栅极和源极之间的电压)被释放为高电平,MOS管Q1导通,第一电阻R1被短路。其中,第一预定值的范围为0.3V~0.9V。优选的,第一预定值为0.6V。

[0057] 示例性的,三极管可以为NPN三极管,MOS管可以为N沟道场效应管。

[0058] 本实用新型实施例,通过采用三极管和MOS管,通过三极管的导通和断开来控制MOS管的断开和导通,从而实现了第一电阻被短路或不被短路,结构简单,成本低廉,安全可靠,具有实用性,同时,完美实现了瞬态浪涌电流的抑制而又不引入额外的功率损耗。

[0059] 优选的,如图2所示,上述实施例中所述的浪涌电流抑制模块4可以包括:第四电阻R4。三极管Q2的发射极通过第四电阻R4与MOS管Q1的栅极电连接。其中,第四电阻R4的阻值可以根据实际需求选取,本实用新型实施例不做具体限定。本实用新型实施例通过设置第四电阻R4,该第四电阻R4的两端分别与MOS管Q1的栅极和源极连接,该第四电阻R4与电解电容C形成放电回路,可以有效防止MOS管Q1误导通。

[0060] 领域的技术人员应明白,尽管已描述了本实用新型的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本实用新型范围的所有变更和修改。

[0061] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

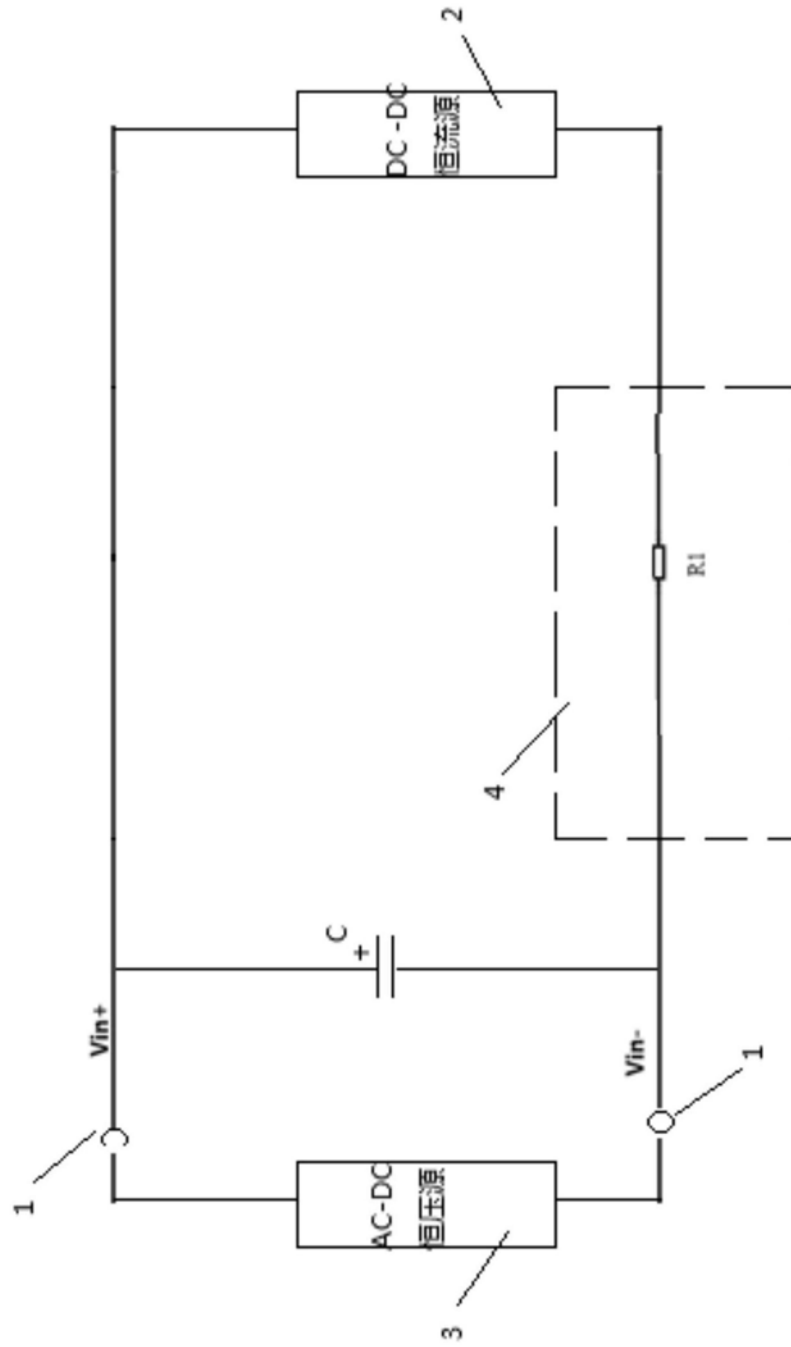


图1

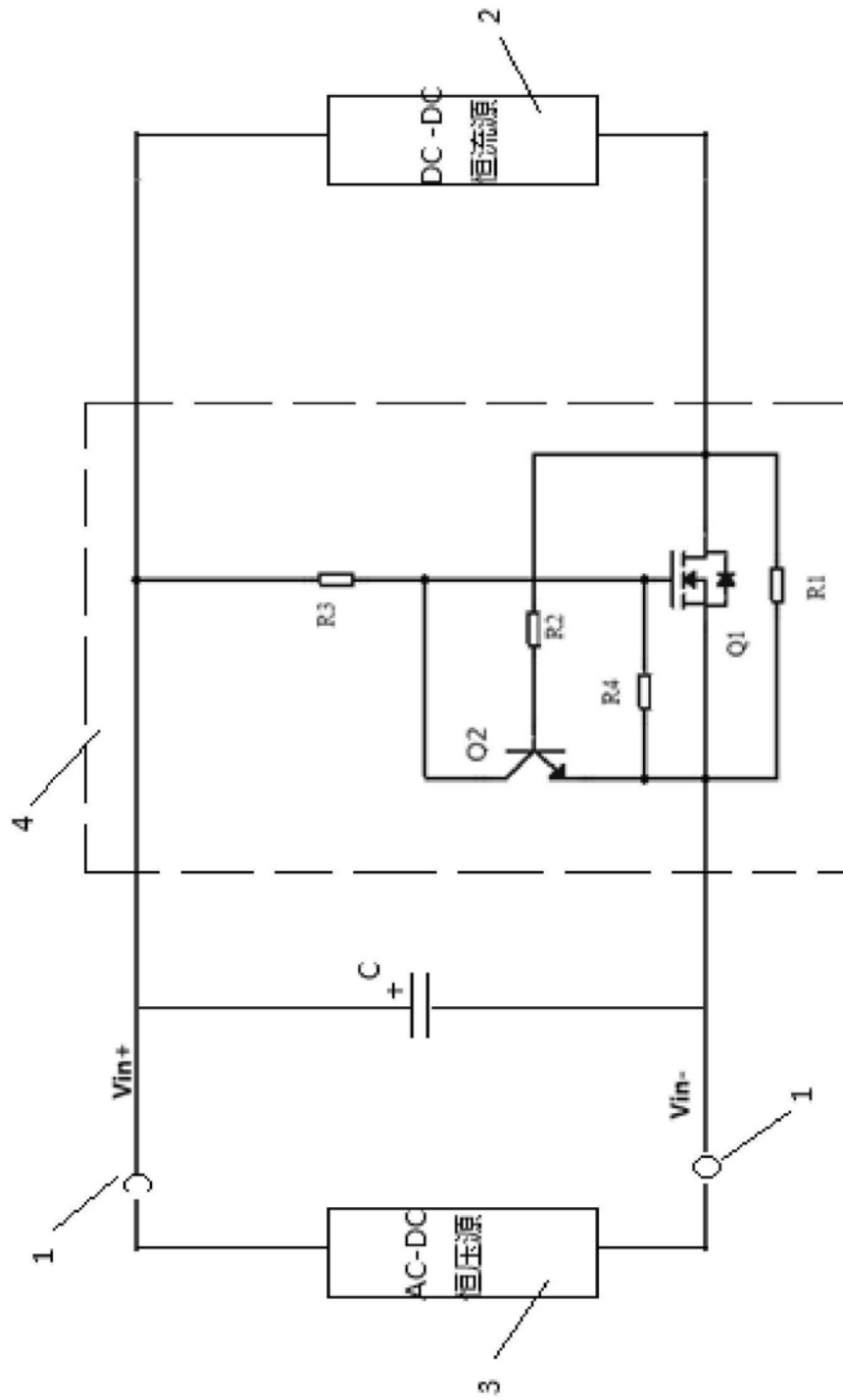


图2