



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110012573 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 05

(21) 申请号 201910272823.2

H05B 45/37 (2020.01)

(22) 申请日 2019.04.04

H05B 45/50 (2022.01)

H05B 45/30 (2020.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110012573 A

(56) 对比文件

CN 209994586 U, 2020.01.24

(43) 申请公布日 2019.07.12

审查员 方芳

(73) 专利权人 深圳市明微电子股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新技术产业园南区高新南一道015号国微研发大厦三层

(72) 发明人 郭伟峰 方吉桐 吴乾炜 李照华

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

专利代理师 李艳丽

(51) Int. Cl.

H05B 45/345 (2020.01)

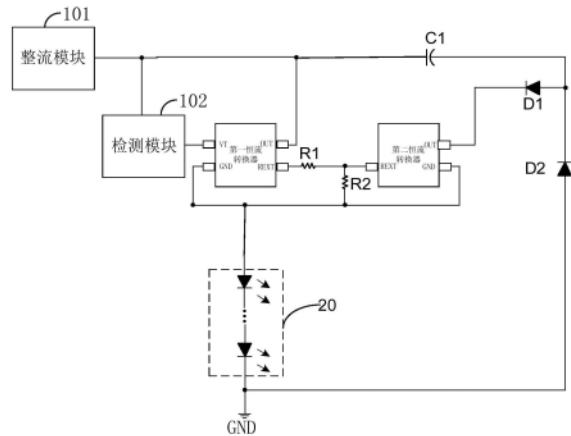
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种全电压控制电路

(57) 摘要

一种全电压控制电路,全电压控制电路包括:整流模块、检测模块、第一电容、第一电阻、第二电阻、第一恒流转换器、第二恒流转换器、第一二极管及第二二极管;第一恒流转换器的电流输入端和第一电容的第一端与整流模块连接;第一恒流转换器的检测端与检测模块连接;第一恒流转换器的外部电阻端与第一电阻的第一端连接,第一电阻的第二端和第二电阻的第一端与第二恒流转换器的外部电阻端连接,第二电阻的第二端、第一恒流转换器的接地端以及第二恒流转换器的接地端与负载的第一端连接;第二恒流转换器的电流输入端与第一二极管的阴极连接,第一电容的第二端和第一二极管的阳极与第二二极管的阴极连接,第二二极管的阳极和负载的第二端接地。



1. 一种全电压控制电路,与负载连接,其特征在于,所述全电压控制电路包括:整流模块、检测模块、第一电容、第一电阻、第二电阻、第一恒流转换器、第二恒流转换器、第一二极管以及第二二极管;

其中,所述整流模块与交流电源连接,用于将所述交流电源输出的交流电转换为直流电;所述直流电具有不同的幅值,并且直流电的幅值跟随交流电的幅值发生改变;

所述检测模块与所述整流模块连接,所述检测模块用于检测所述直流电的幅值并生成检测电压;

所述第一恒流转换器的电流输入端和所述第一电容的第一端与所述整流模块连接;

所述第一恒流转换器的检测端与所述检测模块连接;

所述第一恒流转换器的外部电阻端与所述第一电阻的第一端连接,所述第一电阻的第二端和所述第二电阻的第一端与所述第二恒流转换器的外部电阻端连接,所述第二电阻的第二端、所述第一恒流转换器的接地端以及所述第二恒流转换器的接地端与所述负载的第一端连接;

所述第二恒流转换器的电流输入端与所述第一二极管的阴极连接,所述第一电容的第二端和所述第一二极管的阳极与所述第二二极管的阴极连接,所述第二二极管的阳极和所述负载的第二端接地。

2. 根据权利要求1所述的全电压控制电路,其特征在于,所述整流模块包括第三电阻和整流桥;

其中,所述第三电阻的第一端接所述交流电源的正极,所述第三电阻的第一端接所述整流桥的正极输入端,所述整流桥的负极输入端接所述交流电源的负极,所述整流桥的负极输出端接地,所述整流桥的正极输出端接所述检测模块。

3. 根据权利要求1所述的全电压控制电路,其特征在于,所述检测模块包括:第四电阻和第五电阻;

其中,所述第四电阻的第一端接所述整流模块,所述第四电阻的第二端和所述第五电阻的第一端共接于所述第一恒流转换器的检测端,所述第五电阻的第二端接所述负载。

4. 根据权利要求1所述的全电压控制电路,其特征在于,当所述检测电压小于第一预设电压时,第一恒流转换器根据所述直流电生成第一恒流电源,所述第一恒流电源流经所述第一电阻和所述第二电阻以对所述负载进行供电。

5. 根据权利要求4所述的全电压控制电路,其特征在于,当所述检测电压小于第二预设电压且所述第二预设电压小于所述第一预设电压时,所述第一恒流转换器根据以下算式生成所述第一恒流电源的电流:

$$I_{OUT1} = V_{rext1} / R_D$$

其中,所述 I_{OUT1} 为第一恒流电源的电流,所述 V_{rext1} 为所述第一恒流转换器的内部基准电压,所述 R_D 为所述第一电阻的阻值和所述第二电阻的阻值之和。

6. 根据权利要求5所述的全电压控制电路,其特征在于,当所述检测电压大于或者等于所述第二预设电压且小于所述第一预设电压时,所述第一恒流转换器根据以下算式生成所述第一恒流电源的电流:

$$I_{OUT1} = (V_{rext1} - (V_{VT} - U_{vt}) * V_{rext1}) / R_D$$

其中在上式中,所述 V_{VT} 为所述第一恒流转换器的内部检测端口比较电压,所述 U_{VT} 为所

述第一恒流转换器的检测端的电压。

7. 根据权利要求4所述的全电压控制电路,其特征在于,当所述检测电压大于或者等于第一预设电压时,所述第二恒流转换器根据经所述第一电容和第一二极管流入的所述直流电生成第二恒流电源,并且,所述第一恒流转换器根据所述直流电生成第三恒流电源,所述第二恒流电源流经所述第二电阻以对所述负载进行供电,并且所述第三恒流电源流经所述第一电阻和所述第二电阻以对所述负载进行供电。

8. 根据权利要求7所述的全电压控制电路,其特征在于,所述第二恒流转换器根据以下算式生成第二恒流电源的电流:

$$I_{OUT2} = V_{\text{rext}2} / R_2$$

其中在上式中,所述 I_{OUT2} 为所述第二恒流电源的电流,所述 $V_{\text{rext}2}$ 为所述第二恒流转换器的内部基准电压,所述 R_2 为所述第二电阻的阻值;

所述第一恒流转换器根据以下算式生成第三恒流电源的电流:

$$I_{OUT3} = (V_{\text{rext}1} - (V_{VT} - U_{vt}) * V_{\text{rext}1}) / R_D$$

其中,所述 I_{OUT3} 为第三恒流电源的电流,所述 R_D 为所述第一电阻的阻值和所述第二电阻的阻值之和,所述 $V_{\text{rext}1}$ 为所述第一恒流转换器的内部基准电压,所述 U_{VT} 为所述第一恒流转换器的检测端的电压,所述 V_{VT} 为所述第一恒流转换器的内部检测端口比较电压。

9. 根据权利要求1所述的全电压控制电路,其特征在于,所述第一恒流转换器包括:内部基准电压源,第一比较器、第二比较器、第一受控电流源、第二受控电流源、第一开关管、第二开关管、第六电阻以及第七电阻;

其中,所述第一比较器的第一输入端为所述第一恒流转换器的检测端,所述第一受控电流源的电压控制端接第一直流电源,所述第二受控电流源的电压控制端接第二直流电源,所述第一受控电流源的第一电流输出端、所述第一受控电流源的第二电流输出端以及所述第二受控电流源的第一电流输出端共接于所述第一开关管的第一导通端,所述第一比较器的输出端接所述第一开关管的控制端;

所述第一开关管的第二导通端和所述第一比较器的第二输入端共接于所述第六电阻的第一端,所述第六电阻的第二端接所述内部基准电压源的第一端,所述内部基准电压源的第二端为所述第一恒流转换器的接地端;

所述第二比较器的第一输入端接入预设电压,所述第二受控电流源的第二电流输出端和所述第七电阻的第一端共接于所述第二比较器的第二输入端,所述第二比较器的输出端接所述第二开关管的控制端,所述第二开关管的第一导通端为所述第一恒流转换器的电流输入端;

所述第二开关管的第二导通端和所述第七电阻的第二端共同构成第一恒流转换器的外部电阻端。

10. 根据权利要求1所述的全电压控制电路,其特征在于,所述第二恒流转换器包括:第三比较器和第三开关管;

其中,所述第三比较器的第一输入端接入预设电压,所述第三比较器的输出端接所述第三开关管的控制端,所述第三开关管的第一导通端为所述第二恒流转换器的电流输入端;

所述第三比较器的第二输入端和所述第三开关管的第二导通端共同构成所述第二恒

流转换器的外部电阻端。

一种全电压控制电路

技术领域

[0001] 本发明属于电路控制技术领域,尤其涉及一种全电压控制电路。

背景技术

[0002] 在目前的电源系统中,电力系统的电压波动会较大,并且电子设备具有不同的额定功率,那么传统技术中的电子电路就需要不同类型的驱动电路以改变电源电能,以保障各种类型的电子设备处于额定的工作状态;以LED(LightEmitting Diode,发光二极管)灯驱动为例,驱动电路需要及时调节输入电压的幅值,以向多个LED输出稳定的供电电能;传统技术中的LED灯恒流驱动控制方式通常采用两路灯串控制模式,通过对于输入电压的及时检测,控制两灯串的工作模式,当输入电压发生变化时,两路灯串在串联和并联之间进行转换,LED灯的驱动过程极为复杂,并且由于输入电压的幅值变化范围过大,该LED灯在一些临界状态会出现供电功率不足,LED灯亮度不足的缺陷。

[0003] 因此传统技术中的电压驱动电路无法对于大范围的输入电压波动进行自适应调整,电压驱动电路输出的电压波动幅值较大,稳定性不高,损害电子设备的电路安全性问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种全电压控制电路,旨在解决传统的技术方案无法对于大范围的输入电压波动值进行自适应调节,传统的电压驱动电路输出的电压稳定性和可靠性较低的问题。

[0005] 本发明实施例的第一方面提供了一种全电压控制电路,与负载连接,所述全电压控制电路包括:整流模块、检测模块、第一电容、第一电阻、第二电阻、第一恒流转换器、第二恒流转换器、第一二极管以及第二二极管;

[0006] 其中,所述整流模块与交流电源连接,用于将所述交流电源输出的交流电转换为直流电;

[0007] 所述检测模块与所述整流模块连接,所述检测模块用于检测所述直流电的幅值并生成检测电压;

[0008] 所述第一恒流转换器的电流输入端和所述第一电容的第一端与所述整流模块连接;

[0009] 所述第一恒流转换器的检测端与所述检测模块连接;

[0010] 所述第一恒流转换器的外部电阻端与所述第一电阻的第一端连接,所述第一电阻的第二端和所述第二电阻的第一端与所述第二恒流转换器的外部电阻端连接,所述第二电阻的第二端、所述第一恒流转换器的接地端以及所述第二恒流转换器的接地端与所述负载的第一端连接;

[0011] 所述第二恒流转换器的电流输入端与所述第一二极管的阴极连接,所述第一电容的第二端和所述第一二极管的阳极与所述第二二极管的阴极连接,所述第二二极管的阳极

和所述负载的第二端接地。

[0012] 在其中的一个实施例中,所述整流模块包括第三电阻和整流桥;

[0013] 其中,所述第三电阻的第一端接所述交流电源的正极,所述第三电阻的第一端接所述整流桥的正极输入端,所述整流桥的负极输入端接所述交流电源的负极,所述整流桥的负极输出端接地,所述整流桥的正极输出端接所述检测模块。

[0014] 在其中的一个实施例中,所述检测模块包括:第四电阻和第五电阻;

[0015] 其中,所述第四电阻的第一端接所述整流模块,所述第四电阻的第二端和所述第五电阻的第一端共接于所述第一恒流转换器的检测端,所述第五电阻的第二端接所述负载。

[0016] 在其中的一个实施例中,当所述检测电压小于第一预设电压时,第一恒流转换器根据所述直流电生成第一恒流电源,所述第一恒流电源流经所述第一电阻和所述第二电阻以对所述负载进行供电。

[0017] 在其中的一个实施例中,当所述检测电压小于第二预设电压且所述第二预设电压小于所述第一预设电压时,所述第一恒流转换器根据以下算式生成所述第一恒流电源的电流:

$$[0018] \quad I_{OUT1} = V_{rext1} R_D$$

[0019] 其中,所述 I_{OUT1} 为第一恒流电源的电流,所述 V_{rext1} 为所述第一恒流转换器的内部基准电压,所述 R_D 为所述第一电阻的阻值和所述第二电阻的阻值之和。

[0020] 在其中的一个实施例中,当所述检测电压大于或者等于所述第二预设电压且小于所述第一预设电压时,所述第一恒流转换器根据以下算式生成所述第一恒流电源的电流:

$$[0021] \quad I_{OUT1} = (V_{rext1} - (V_{VT} - U_{vt}) * V_{rext1}) / R_D$$

[0022] 其中在上式中,所述 V_{VT} 为所述第一恒流转换器的内部检测端口比较电压,所述 U_{VT} 为所述第一恒流转换器的检测端的电压。

[0023] 在其中的一个实施例中,当所述检测电压大于或者等于第一预设电压时,所述第二恒流转换器根据经所述第一电容和第一二极管流入的所述直流电生成第二恒流电源,并且,所述第一恒流转换器根据所述直流电生成第三恒流电源,所述第二恒流源流经所述第二电阻以对所述负载进行供电,并且所述第三恒流电源流经所述第一电阻和所述第二电阻以对所述负载进行供电。

[0024] 在其中的一个实施例中,所述第二恒流转换器根据以下算式生成第二恒流电源的电流:

$$[0025] \quad I_{OUT2} = V_{rext2} R_2$$

[0026] 其中在上式中,所述 I_{OUT2} 为所述第二恒流电源的电流,所述 V_{rext2} 为所述第二恒流转换器的内部基准电压,所述 R_2 为所述第二电阻的阻值;

[0027] 所述第一恒流转换器根据以下算式生成第三恒流电源的电流:

$$[0028] \quad I_{OUT3} = (V_{rext1} - (V_{VT} - U_{vt}) * V_{rext1}) / R_D$$

[0029] 其中,所述 I_{OUT3} 为第三恒流电源的电流,所述 R_D 为所述第一电阻的阻值和所述第二电阻的阻值之和,所述 V_{rext1} 为所述第一恒流转换器的内部基准电压,所述 U_{VT} 为所述第一恒流转换器的检测端的电压,所述 V_{VT} 为所述第一恒流转换器的内部检测端口比较电压。

[0030] 在其中的一个实施例中,所述第一恒流转换器包括:内部基准电压源,第一比较

器、第二比较器、第一受控电流源、第二受控电流源、第一开关管、第二开关管、第六电阻以及第七电阻；

[0031] 其中,所述第一比较器的第一输入端为所述第一恒流转换器的检测端,所述第一受控电流源的电压控制端接第一直流电源,所述第二受控电流源的电压控制端接第二直流电源,所述第一受控电流源的第一电流输出端、所述第一受控电流源的第二电流输出端以及所述第二受控电流源的第一电流输出端共接于所述第一开关管的第一导通端,所述第一比较器的输出端接所述第一开关管的控制端；

[0032] 所述第一开关管的第二导通端和所述第一比较器的第二输入端共接于所述第六电阻的第一端,所述第六电阻的第二端接所述内部基准电压源的第一端,所述内部基准电压源的第二端为所述第一恒流转换器的接地端；

[0033] 所述第二比较器的第一输入端接入预设电压,所述第二受控电流源的第二电流输出端和所述第七电阻的第一端共接于所述第二比较器的第二输入端,所述第二比较器的输出端接所述第二开关管的控制端,所述第二开关管的第一导通端为所述第一恒流转换器的电流输入端；

[0034] 所述第二开关管的第二导通端和所述第七电阻的第二端共同构成第一恒流转换器的外部电阻端。

[0035] 在其中的一个实施例中,所述第二恒流转换器包括:第三比较器和第三开关管；

[0036] 其中,所述第三比较器的第一输入端接入预设电压,所述第三比较器的输出端接所述第三开关管的控制端,所述第三开关管的第一导通端为所述第二恒流转换器的电流输入端；

[0037] 所述第三比较器的第二输入端和所述第三开关管的第二导通端共同构成所述第二恒流转换器的外部电阻端。

[0038] 上述的全电压控制电路通过电流采样模块获取交流电的幅值变化情况,当交流电的幅值在大范围内发生变化时,通过第一恒流转换器和第二恒流转换器对于负载进行上电操作;本实施例通过第一电阻和第二电阻调整全电压控制电路输出的电流幅值,以使全电压控制电路在交流电的大范围变化幅值内都可向负载输出稳定的功率,确保负载的工作安全和可靠性;全电压控制电路对于交流电幅值的大幅度变化具有灵活的调控功能,并且全电压控制电路的电路结构简单,可在全电压范围内保持正常工作,适应范围极广。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0040] 图1为本发明一实施例提供的全电压控制电路的结构示意图；

[0041] 图2为本发明一实施例提供的整流模块的结构示意图；

[0042] 图3为本发明一实施例提供的检测模块的结构示意图；

[0043] 图4为本发明一实施例提供的第一恒流转换器的结构示意图；

[0044] 图5为本发明一实施例提供的第二恒流转换器的结构示意图；

[0045] 图6为本发明一实施例提供的电流的波形示意图。

具体实施方式

[0046] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0047] 请参阅图1,本发明实施例提供的结构示意图,其中,与负载20连接,通过可调节负载20的输入电流,以使负载20可始终接入稳定的电能;为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分,详述如下:

[0048] 如图1所示,全电压控制电路包括:整流模块101、检测模块102、第一电容C1、第一电阻R1、第二电阻R2、第一恒流转换器、第二恒流转换器、第一二极管D1以及第二二极管D2。

[0049] 其中,整流模块101与交流电源连接,用于将交流电源输出的交流电转换为直流电。

[0050] 可选的,交流电源来源于市电,通过市电可输出不同幅值的交流电能,进而可适用于各种不同类型的生活用电系统;其中,整流模块101具有交流电转直流电的功能;需要说明的是,本实施例中的直流电具有不同的幅值,并且直流电的幅值跟随交流电的幅值发生改变。

[0051] 检测模块102与整流模块101连接,检测模块102用于检测直流电的幅值并生成检测电压。

[0052] 检测模块102具有直流电采样的功能,那么通过采样得到的检测电压可直接获取交流电的幅值变化情况,通过对于检测电压的监控可实时获知直流电的幅值,进而实现对于交流电源的电量变化情况的监控功能。

[0053] 第一恒流转换器的电流输入端OUT和第一电容C1的第一端接整流模块101。

[0054] 第一恒流转换器的检测端VT接检测模块102。

[0055] 第一恒流转换器的外部电阻端REXT接第一电阻R1的第一端,第一电阻R1的第二端和第二电阻R2的第一端共接于第二恒流转换器的外部电阻端REXT,第二电阻R2的第二端、第一恒流转换器的接地端以及第二恒流转换器的接地端接负载20的第一端。

[0056] 作为一种可选的实施方式,第一恒流转换器和第二恒流转换器即可以集成在一个芯片,也可分别设计于不同的芯片。

[0057] 第二恒流转换器的电流输入端OUT接第一二极管D1的阴极,第一电容C1的第二端和第一二极管D1的阳极接第二二极管D2的阴极,第二二极管D2的阳极和负载20的第二端接地GND;其中第二二极管D2可起到续流的作用,以保障负载20的供电安全。

[0058] 当检测模块102将检测电压输出至第一恒流转换器的检测端VT时,当检测电压具有不同的幅值时,第一恒流转换器处于不同的电压转换状态,进而通过第一恒流转换器能够输出相应幅值的电流,以实现负载20的上电功能,负载103接入工作电流以保持额定的工作状态。

[0059] 可选的,作为一种可选的实施方式,负载20为多个依次串接的LED灯或者多个依次并联的LED灯;通过全电压控制电路能够保持所有LED灯在不同的供电环境中保持功率稳定,提升了LED灯的发光效果。

[0060] 作为一种可选的实施方式,图2示出了本实施例提供的整流模块101的电路结构示意图,请参阅图2,整流模块101包括第三电阻R3和整流桥。

[0061] 其中,第三电阻R3的第一端接交流电源的正极,第三电阻R3的第二端接整流桥的正极输入端,整流桥的负极输入端接交流电源的负极,整流桥的负极输出端接地GND,整流桥的正极输出端接检测模块102。

[0062] 其中,整流桥包括四个二极管:二极管DS1、二极管DS2、二极管DS3以及二极管DS4;利用二极管的单向导通性可输出稳定的直流电能,进而整流桥对于交流电进行精确的转换以输出高精度的直流电,提高电能的转换速率;其中第一电阻R1具有限流的作用,可防止全电压控制电路接入的电能幅值过大,损害全电压控制电路的物理安全性能。

[0063] 作为一种可选的实施方式,图3示出了本实施例提供的检测模块102的电路结构示意图,请参阅图3,检测模块102包括:第四电阻R4和第五电阻R5。

[0064] 其中,第四电阻R4的第一端接整流模块101,第四电阻R4的第二端和第五电阻R5的第一端共接于第一恒流转换器的检测端VT,第五电阻R5的第二端接负载Z。

[0065] 作为一种可选的实施方式,图4示出了本实施例提供的第一恒流转换器的电路结构示意图,请参阅图4,第一恒流转换器包括:内部基准电压源 I_f ,第一比较器INV1、第二比较器INV2、第一受控电流源I1、第二受控电流源I2、第一开关管M1、第二开关管M2、第六电阻R6以及第七电阻R7。

[0066] 其中,第一比较器INV1的第一输入端为第一恒流转换器的检测端VT,第一恒流转换器的检测端VT接检测模块102,第一受控电流源I1的电压控制端接第一直流电源VDD1,第二受控电流源I2的电压控制端接第二直流电源VDD2,第一受控电流源I1的第一电流输出端、第一受控电流源I1的第二电流输出端以及第二受控电流源I2的第一电流输出端共接于第一开关管M1的第一导通端,第一比较器INV1的输出端接第一开关管M1的控制端。

[0067] 第一开关管M1的第二导通端和第一比较器INV1的第二输入端共接于第六电阻R6的第一端,第六电阻R6的第二端接内部基准电压源 I_f 的第一端,内部基准电压源 I_f 的第二端为第一恒流转换器的接地端。

[0068] 可选的,内部基准电压源 I_f 为1.2V直流电源,通过内部基准电压源 I_f 可输出内部基准电压。

[0069] 第二比较器INV2的第一输入端接入预设电压,第二受控电流源I2的第二电流输出端和第七电阻R7的第一端共接于第二比较器INV2的第二输入端,第二比较器INV2的输出端接第二开关管M2的控制端,第二开关管M2的第一导通端为第一恒流转换器的电流输入端OUT。

[0070] 第二开关管M2的第二导通端和第七电阻R7的第二端共同构成第一恒流转换器的外部电阻端REXT,第一恒流转换器的外部电阻端REXT接第一电阻R1。

[0071] 可选的,第一开关管M1为MOS管或者三极管,第二开关管M2为MOS管或者三极管。

[0072] 可选的,第一直流电源VDD1为10V直流电源;第二直流电源VDD2为10V直流电源;第三直流电源VDD3为10V直流电源。

[0073] 本实施例利用第一比较器INV1和第二比较器INV2的电压比较功能,根据检测模块102输出的检测电压和预设电压之间的大小输出相应的相应幅值的工作电流,保障第一恒流转换器输出的工作电流的灵敏性和精度,提高第一恒流转换器对于大范围电能幅值变化

的处理精度和转换效率。

[0074] 作为一种可选的实施方式,图5示出了本实施例提供的第二恒流转换器的电路结构示意图,请参阅图5,第二恒流转换器包括:第三比较器INV3和第三开关管M3。

[0075] 其中,第三比较器INV3的第一输入端接入预设电压,第三比较器INV3的输出端接第三开关管M3的控制端,第三开关管M3的第一导通端为第二恒流转换器的电流输入端OUT;进而通过第二恒流转换器的电流输入端OUT可接入电流。

[0076] 第三比较器INV3的第二输入端和第三开关管M3的第二导通端共同构成第二恒流转换器的外部电阻端REXT,第二恒流转换器的外部电阻端REXT接第一电阻R1和第二电阻R2。

[0077] 可选的,第三开关管M3为三极管或者MOS管。

[0078] 本实施例通过第三比较器INV3对于电压的幅值进行比较后输出工作电流,以控制第三开关管M3进行导通或者关断,通过工作电流可驱动负处于稳定的工作状态,进而第二恒流转换器可对于较大幅值的直流电能也可进行转换输出,提高了第二恒流转换器的电能转换稳定性。

[0079] 作为一种可选的实施方式,图6示出又本实施例提供的直流电的波形图,下面将结合图6来具体说明第一恒流转换器和第二恒流转换器的工作原理。

[0080] 具体实施中,第一恒流转换器的参考电压大于第二恒流转换器的参考电压。

[0081] 当检测电压小于第一预设电压时,请参阅图6,第一恒流转换器根据直流电生成第一恒流电源,第一恒流电源流经第一电阻和第二电阻以对负载进行供电;同时第二恒流转换器根据经第一电容C1和第一二极管D1流入的直流电生成第二恒流电源,此时交流电的幅值较低,第一恒流电源(外部电阻端REXT)的电压大于第二恒流电源的内部基准电压,使得第二恒流源关闭,只有第一恒流转换器和负载形成工作回路,通过第一恒流转换器能够向负载20提供电能。

[0082] 在图6中,在T1时间段,当检测电压小于第二预设电压且第二预设电压小于第一预设电压时,第一恒流电源的电流为:

$$[0083] \quad I_{OUT1} = V_{rext1} / R_D \quad (1)$$

[0084] 其中在上式(1),所述 I_{OUT1} 为第一恒流电源的电流,所述 V_{rext1} 为所述第一恒流转换器的内部基准电压,所述 R_D 为所述第一电阻的阻值和所述第二电阻的阻值之和;当检测电压处于较低的幅值,则第一恒流电源的电流保持稳定。

[0085] 请参阅图6,在T2时间段,当检测电压大于或者等于第二预设电压且小于第一预设电压时,第一恒流电源的电流为:

$$[0086] \quad I_{OUT1} = (V_{rext1} - (V_{VT} - U_{vt}) * V_{rext1}) / R_D \quad (2)$$

[0087] 其中在上式(2)中,所述 V_{VT} 为所述第一恒流转换器的内部检测端口比较电压,所述 U_{vt} 为所述第一恒流转换器的检测端的电压;请结合图4中第一恒流转换器的内部电路结构,因此当第一恒流转换器检测到检测电压大于第二预设电压时,则第一恒流转换器输出的电流会呈现一定的下降趋势。

[0088] 在一个交流电周期内第一恒流转换器的检测端检测检测电压高到第二预设电压,由公式2可知,在一个交流电周期内,第一恒流转换器的外部电阻端REXT输出电流有效占空比为m%,占空比大小可通过第一电阻R1和第二电阻R2进行调节,第一恒流转换器输出电流

为在m%占空比内的电流积分值；此时负载的输入功率为可等效为：

$$[0089] \quad P1 = \int_0^{t1} I_{OUT1} dt * U_{LED} * m\% \quad (3)$$

[0090] 其中P1为全电压控制电路在T1时间段内负载的输出功率，积分区间t1为第一恒流转换器的导通时间， U_{LED} 为负载的电压。

[0091] 请参阅图6，在T3时间段，当所述检测电压大于或者等于第一预设电压时，所述第二恒流转换器根据经所述第一电容C1和第一二极管D2流入的所述直流电生成第二恒流电源，并且，所述第一恒流转换器根据所述直流电生成第三恒流电源，所述第二恒流源流经所述第二电阻R2以对所述负载20进行供电，并且所述第三恒流电源流经所述第一电阻R1和所述第二电阻R2以对所述负载20进行供电；随着检测电压继续上升，第一恒流转换器的VT端口电压大于或者等于第一预设电压，同时第一恒流转换器根据直流电生成第一恒流电源，此时交流电的幅值较高，第一恒流电源（外部电阻端REXT）的电压小于第二恒流电源的基准电压，此时电能通过第一电容C1和第一二极管D1，第二恒流转换器以及负载形成工作回路；

[0092] 可选的，第二恒流电源的电流为：

$$[0093] \quad I_{OUT2} = V_{rext2} / R_2 \quad (4)$$

[0094] 其中在上式中， I_{OUT2} 为第二恒流电源的电流，所述 V_{rext2} 为所述第二恒流转换器的内部基准电压， R_2 为第二电阻的阻值。

[0095] 可选的，所述第一恒流转换器根据以下算式生成第三恒流电源的电流：

$$[0096] \quad I_{OUT3} = (V_{rext1} - (V_{VT} - U_{vt}) * V_{rext1}) / R_D \quad (5)$$

[0097] 其中，所述 I_{OUT3} 为第三恒流电源的电流，所述 R_D 为所述第一电阻的阻值和所述第二电阻的阻值之和，所述 V_{rext1} 为所述第一恒流转换器的内部基准电压，所述 U_{VT} 为所述第一恒流转换器的检测端的电压，所述 V_{VT} 为所述第一恒流转换器的内部检测端口比较电压。

[0098] 可选的，在一个周期结束之前，通过负载、第一恒流转换器、第二二极管D2将第一电容C1电荷释放。

[0099] 示例性的，第二预设电压为120V，第一预设电压为220V。

[0100] 因此，在高压（大于第一预设电压）输入下，全电压控制电路输出电流为第一恒流转换器和第二恒流转换器共同输出一定的电流值驱动负载工作，第一恒流转换器在一个电网周期内的有效电流占空比为p%，第一恒流转换器输出电流为在p%占空比内的电流积分值。

$$[0101] \quad P2 = \int_0^{t2} I_{OUT1} dt * U_{LED} * p\% \quad (6)$$

[0102] 在上式(6)中，P2为全电压控制电路在T2时间段的输出功率，t2为第一恒流转换器的导通时间。

[0103] 第二恒流转换器在一个电网周期内的有效电流占空比为q%，第二恒流转换器在一个电网周期内有输出电流为：

$$[0104] \quad I_{OUT2} = (V_{rext2} / R_2) * q\% \quad (7)$$

[0105] 则在上式(7)中，所述 V_{rext2} 为第二恒流转换器的内部基准电压。

[0106] 全电压控制电路在高压输入下，输出的功率为P3，其中P3的计算公式为：

$$[0107] \quad P3 = \left(\int_0^{t2} I_{OUT1} dt * U_{LED} * p\% + I_{OUT2} * q\% \right) \cdot U_{LED} \quad (8)$$

[0108] 在上式(8)中,P3为全电压控制电路在T3时间段的输出功率;利用第四电阻R4和第五电阻R5之间的分压作用,当第四电阻R4的第一端接入直流电时,通过第四电阻R4和第五电阻R5对于直流电进行分压,以输出检测电压;其中检测电压的幅值与直流电的幅值具有一一对应的关系,并且通过第四电阻R4和第五电阻R5这两者之间的阻值比值可改变第一恒流转换器和第二恒流转换器输出的工作电流的占空比,以使全电压控制电路的输出功率具有更高的稳定性;通过检测模块102对于直流电实现了精确的电压采样功能。

[0109] 其中当交流电的幅值发生变化时,第一恒流转换器和第二恒流转换器输出的工作电流在第一电阻R1和第二电阻R2的控制下具有不同的幅值以维持负载的工作稳定;尽管输入电源的幅值发生较大的波动,但是通过调节第一电阻R1和第二电阻R2这两者的阻值,以对于工作电流的幅值分别进行自适应调整,那么负载20能够始终接入稳定的功率,防止负载20收到外界交流电变坏的冲击;本实施例中的能够及时保障负载的工作安全。

[0110] 结合图6,第一恒流转换器的外部电阻端和第二恒流转换器的外部电阻端的电压为固定值,调整第一电阻R1和第二电阻R2的电阻值及第四电阻R4和第五电阻R5的电阻值,可以使全电压控制电路在低压(120V)输入下的输出功率P1等于全电压控制电路在高压(220V)下的输出功率P3,在低压(120V)和高压(220V)输入下,全电压控制电路的输出功率基本一致,通过以上所述,在高低压范围的中间态(例如150V),全电压控制电路具有一定的输出功率P2,因此全电压范围内的全电压控制电路都具有一定的输出功率,负载的接入功率总是能够维持稳定,极大地保障了负载的工作安全性和电能稳定性。

[0111] 在本文对各种器件、电路、装置、系统和/或方法描述了各种实施方式。阐述了很多特定的细节以提供对如在说明书中描述的和在附图中示出的实施方式的总结构、功能、制造和使用的彻底理解。然而本领域中的技术人员将理解,实施方式可在没有这样的特定细节的情况下被实施。在其它实例中,详细描述了公知的操作、部件和元件,以免使在说明书中的实施方式难以理解。本领域中的技术人员将理解,在本文和所示的实施方式是非限制性例子,且因此可认识到,在本文公开的特定的结构和功能细节可以是代表性的且并不一定限制实施方式的范围。

[0112] 在整个说明书中对“各种实施方式”、“在实施方式中”、“一个实施方式”或“实施方式”等的引用意为关于实施方式的特定特征、结构或特性被包括在至少一个实施方式中。因此,短语“在各种实施方式中”、“在一些实施方式中”、“在一个实施方式中”或“在实施方式中”等在整个说明书中的适当地方的出现并不一定都指同一实施方式。此外,特定特征、结构或特性可以在一个或多个实施方式中以任何适当的方式组合。因此,关于一个实施方式示出或描述的特定特征、结构或特性可全部或部分地与一个或多个其它实施方式的特征、结构或特性进行组合,而没有假定这样的组合不是不合逻辑的或无功能的限制。任何方向参考(例如,加上、减去、上部、下部、向上、向下、左边、右边、向左、向右、顶部、底部、在…之上、在…之下、垂直、水平、顺时针和逆时针)用于识别目的以帮助读者理解本公开内容,且并不产生限制,特别是关于实施方式的位置、定向或使用。

[0113] 虽然上面以某个详细程度描述了某些实施方式,但是本领域中的技术人员可对所公开的实施方式做出很多变更而不偏离本公开的范围。连接参考(例如,附接、耦合、连接

等)应被广泛地解释,并可包括在元件的连接之间的中间构件和在元件之间的相对运动。因此,连接参考并不一定暗示两个元件直接连接/耦合且彼此处于固定关系中。“例如”在整个说明书中的使用应被广泛地解释并用于提供本公开的实施方案的非限制性例子,且本公开不限于这样的例子。意图是包含在上述描述中或在附图中示出的所有事务应被解释为仅仅是例证性的而不是限制性的。可做出在细节或结构上的变化而不偏离本公开。

[0114] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

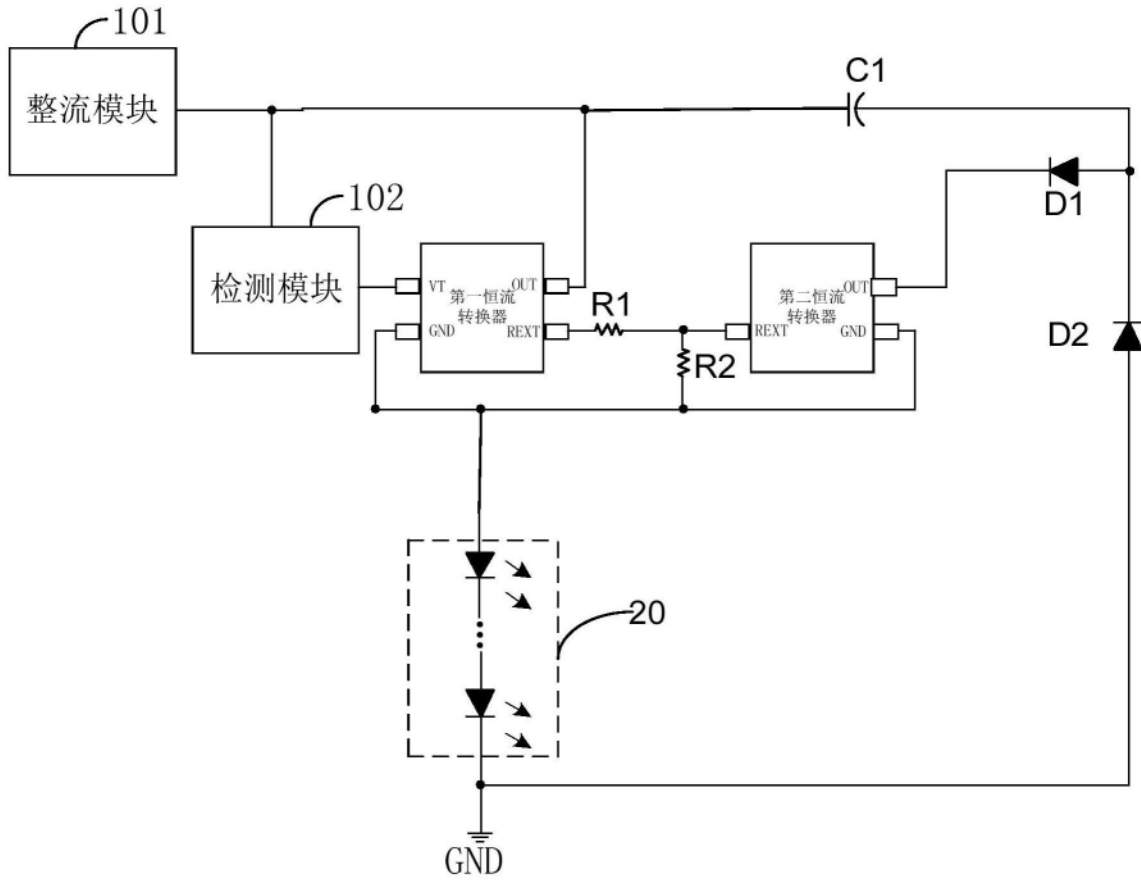


图1

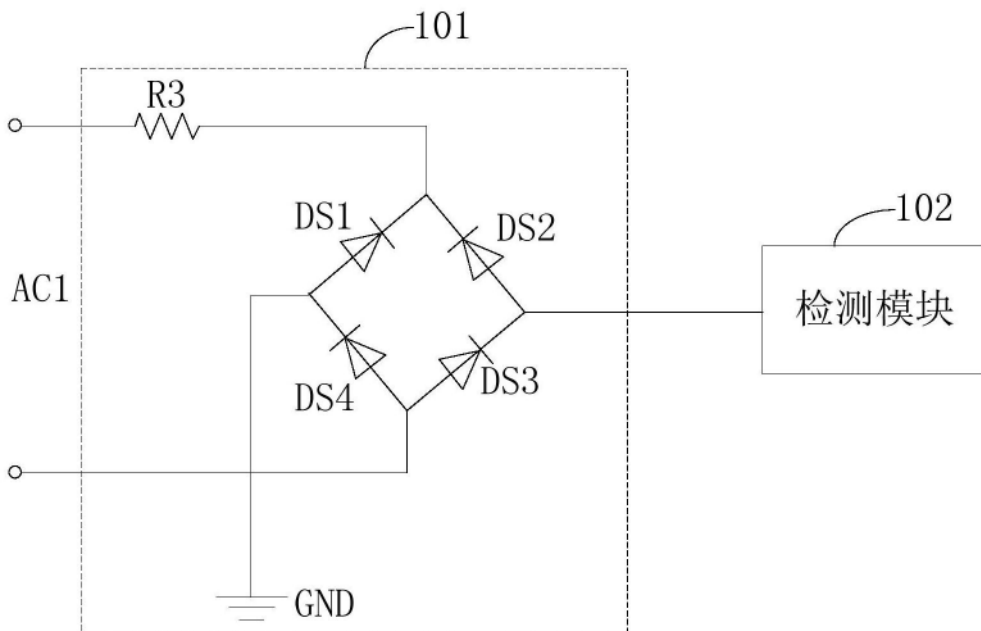


图2

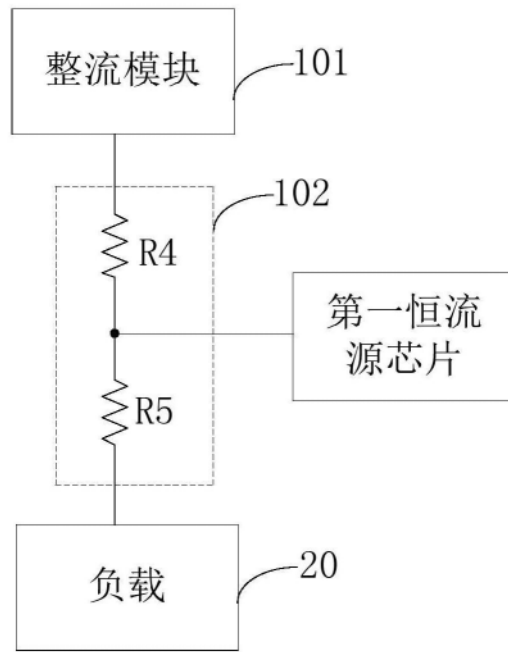


图3

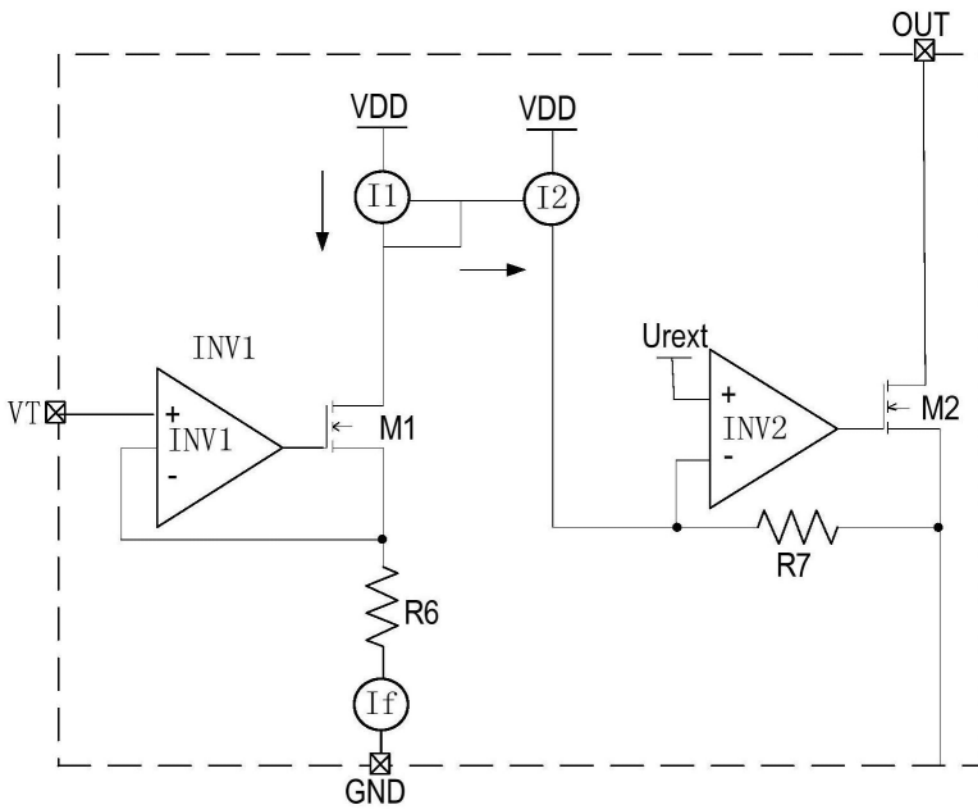


图4

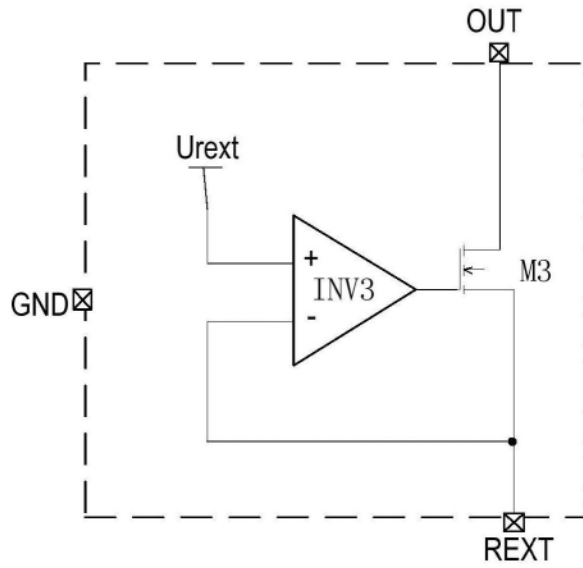


图5

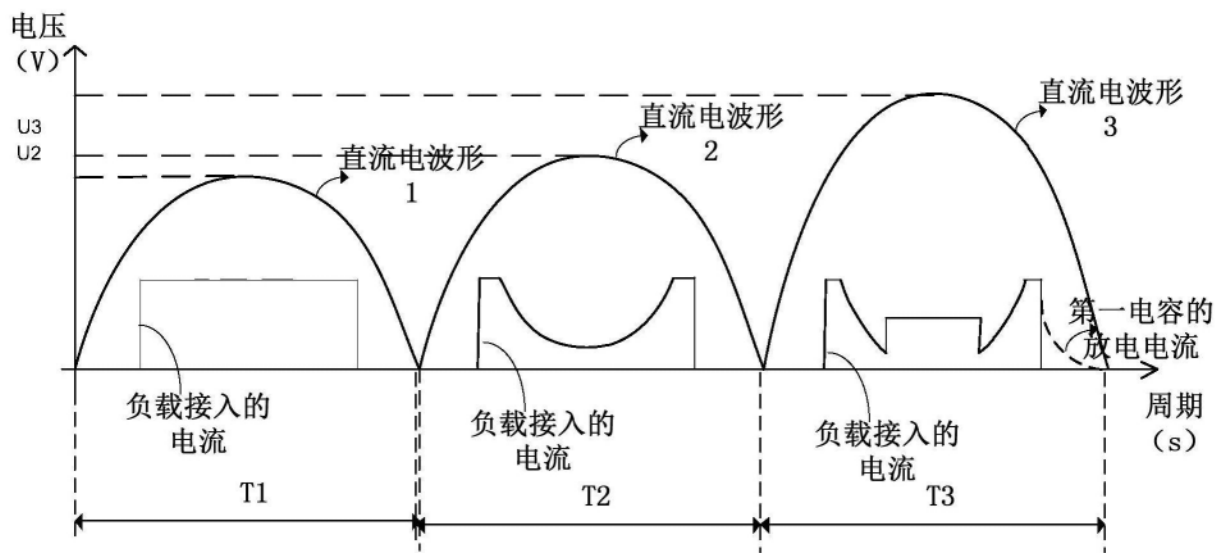


图6