



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107612133 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201711003383.8

(22)申请日 2017.10.24

(71)申请人 长沙捷联飞机维修工程有限公司

地址 410000 湖南省长沙市雨花区迎新路
868号德思勤城市广场A3栋1613

(72)发明人 曾思达 刘倩 周新立

(74)专利代理机构 长沙智德知识产权代理事务
所(普通合伙) 43207

代理人 陈铭浩

(51)Int.Cl.

H02J 9/06(2006.01)

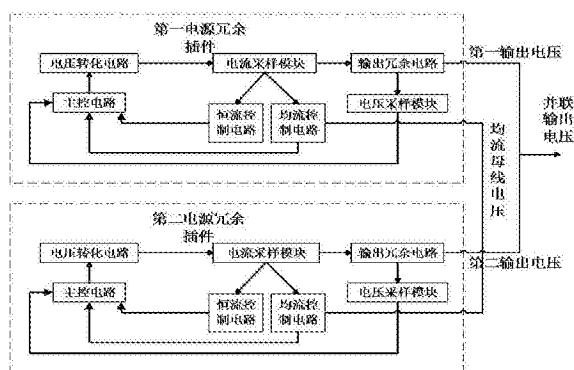
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统

(57)摘要

本发明公布了一种航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统,它包括与高频无线通信系统连接的两块并联的电源冗余插件,电源冗余插件内设置有电压转化电路,电压转化电路的连接电流采样模块,电流采样模块的连接输出冗余电路、均流控制电路、恒流控制电路;输出冗余电路连接电压采样模块;电压采样模块连接主控电路;均流控制电路与恒流控制电路的电流信号输出端连接主控电路;主控电路连接电压转化电路的控制端;两个电源冗余插件中的均流控制电路的均流母线端相互连接;两个电源冗余插件中的输出冗余电路的电压输出端连接高频无线通信系统。它可让高频无线通信系统正常启动,两块并联电源板均流冗余工作,可提高电源系统的寿命和可靠性。



1. 航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统, 它包括与高频无线通信系统连接的两块并联的电源冗余插件, 分别为第一电源冗余插件和第二电源冗余插件; 其特征在于, 所述电源冗余插件内设置有电压转化电路, 所述电压转化电路的输出端连接电流采样模块, 所述电流采样模块的输出电压端连接输出冗余电路, 输出电流端连接均流控制电路和恒流控制电路; 所述输出冗余电路的电压采样信号端连接电压采样模块; 所述电压采样模块的采样电压输出端连接主控电路; 所述均流控制电路与恒流控制电路的电流信号输出端均连接主控电路; 所述主控电路信号输出端连接电压转化电路的控制端; 所述第一电源冗余插件和第二电源冗余插件中的均流控制电路的均流母线端相互连接; 所述第一电源冗余插件和第二电源冗余插件中的输出冗余电路的电压输出端连接高频无线通信系统。

2. 根据权利要求1所述的航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统, 其特征在于, 所述主控电路为UCC28250芯片主控制电路。

3. 根据权利要求1所述的航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统, 其特征在于, 所述均流控制电路包括相互连接的光电耦合器VI1和均流驱动放大器U1; 所述均流驱动放大器U1的均流母线端相互连接; 所述均流驱动放大器U1的第二输入输出端(2)并联连接电阻R12、R13; 所述电阻R13另一端通过串联的电阻R15和电容C7连接到均流驱动放大器U1的正向输入端(6); 所述电阻R12另一端连接电阻R24; 所述电阻R12与电阻R24的连接节点为电压采样信号输入端V_{out-}; 所述光电耦合器VI1的第二引脚(2)并联连接电容C8和击穿二极管N1的负极, 它们之间的连接节点为电平输出端C_{LIM}; 所述光电耦合器VI1的第四引脚连接电源冗余插件的原边信号端EA。

4. 根据权利要求3所述的航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统, 其特征在于, 所述均流控制电路中, 所述均流驱动放大器U1的第五输入输出端口(5)连接三极管V1的发射极; 所述三极管V1的集电极连接电阻R2和电压采样信号输出端V_{out+}, 基极通过电阻R6连接电源; 所述均流驱动放大器U1第二输入输出端(2)与电阻R15之间串联有电容C6; 所述电阻R24连接电阻R16, 所述电阻R16连接电容C8、击穿二极管N1正极、电阻R14, 所述电阻R14另一端连接电压采样信号输出端V_{out+}。

5. 根据权利要求3所述的航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统, 其特征在于, 所述均流驱动放大器U1的增益为1。

6. 根据权利要求3所述的航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统, 其特征在于, 所述恒流控制电路包括由放大器N2A和放大器N2B构成的同相比例放大器; 放大器N2B的输出电压端通过R19连接放大器N2A的反向输入端。

7. 根据权利要求6所述的航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统, 其特征在于, 所述放大器N2B的同相输入端并联连接电阻R17和电阻R20, 电阻R17另一端连接电压采样信号输入端V_{out-}; 电阻R20另一端接地; 所述放大器N2B的反向输入端通过电阻R21接地; 所述放大器N2B的反向输入端与输出电压端通过电阻R23串联。

8. 根据权利要求7所述的航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统, 其特征在于, 所述放大器N2A的反向输入端与输出电压端之间串联有电阻R22和电容C11; 放大器N2A的反向输入端与输出电压端之间还串联有电容C12; 电容C12与电阻R22和电容C11并联; 所述放大器N2A的输出电压端连接电平输出端C_{LIM}。

9. 根据权利要求8所述的航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统, 其特征

在于,所述放大器N2A的输出电压端串联连接电阻R18和两个并联的二极管V2的负极后再连接电平输出端C_LIM。

航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统

技术领域

[0001] 本发明属于高频无线通信技术领域,具体为一种航空高频无线通信电源供电系统均流冗余电源满载启动系统,可应用于各种民航高频无线通信系统和直升飞机高频无线通信电源系统。

背景技术

[0002] 航空高频无线通信系统主要功能是:利用电磁波在空间的传播来实现传递信息,实现空中管制部门与飞机之间的通信。高频无线通信系统的稳定性直接影响空管部门与飞机之间的通信。现有高频无线通信系统有两种供电方式:第一种方式是单块电源板给系统供电,其缺点是系统可靠性有待提高,当电源板出现故障时,高频无线通信系统会断电导致空管部门与飞机失联。第二种方式是采用两块电源板进行并联均流供电,当其中一块电源板出现故障时,另外一块电源板可以继续给高频无线通信系统供电;可以大大提高高频无线通信系统的稳定性,可以保证高频无线通信系统永不断电。然而高频无线通信系统在开机启动时,由于系统负载超过单块电源板的输出负载值(由于系统大容性负载所致),加上两块并联冗余电源板启动时间不统一,从而导致电源板处于过流保护打嗝状态,高频无线通信系统无法启动。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对以上问题,提供一种航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统,让高频无线通信系统正常启动,两块并联电源板均流冗余工作,可以提高电源系统的使用寿命,提高其可靠性。

[0004] 为实现以上目的,本发明采用的技术方案是:航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统,它包括与高频无线通信系统连接的两块并联的电源冗余插件,分别为第一电源冗余插件和第二电源冗余插件;所述电源冗余插件内设置有电压转化电路,所述电压转化电路的输出端连接电流采样模块,所述电流采样模块的输出电压端连接输出冗余电路,输出电流端连接均流控制电路和恒流控制电路;所述输出冗余电路的电压采样信号端连接电压采样模块;所述电压采样模块的采样电压输出端连接主控电路;所述均流控制电路与恒流控制电路的电流信号输出端均连接主控电路;所述主控电路信号输出端连接电压转化电路的控制端;所述第一电源冗余插件和第二电源冗余插件中的均流控制电路的均流母线端相互连接;所述第一电源冗余插件和第二电源冗余插件中的输出冗余电路的电压输出端连接高频无线通信系统。

[0005] 进一步的,所述主控电路为UCC28250芯片主控制电路。

[0006] 进一步的,所述均流控制电路包括相互连接的光电耦合器VI1和均流驱动放大器U1;所述均流驱动放大器U1的均流母线端相互连接;所述均流驱动放大器U1的第二输入输出端2并联连接电阻R12、R13;所述电阻R13另一端通过串联的电阻R15和电容C7连接到均流驱动放大器U1的正向输入端6;所述电阻R12另一端连接电阻R24;所述电阻R12与电阻R24的

连接节点为电压采样信号输入端Vout-;所述光电耦合器VI1的第二引脚2并联连接电容C8和击穿二极管N1的负极,它们之间的连接节点为电平输出端C_LIM;所述光电耦合器VI1的第四引脚连接电源冗余插件的原边信号端EA。

[0007] 进一步的,所述均流控制电路中,所述均流驱动放大器U1的第五输入输出端口5连接三极管V1的发射极;所述三极管V1的集电极连接电阻R2和电压采样信号输出端Vout+,基极通过电阻R6连接电源;所述均流驱动放大器U1第二输入输出端2与电阻R15之间串联有电容C6;所述电阻R24连接电阻R16,所述电阻R16连接电容C8、击穿二极管N1正极、电阻R14,所述电阻R14另一端连接电压采样信号输出端Vout+。

[0008] 进一步的,所述均流驱动放大器U1的增益为1。

[0009] 进一步的,所述恒流控制电路包括由放大器N2A和放大器N2B构成的同相比例放大器;放大器N2B的输出电压端通过R19连接放大器N2A的反向输入端。

[0010] 进一步的,所述放大器N2B的同相输入端并联连接电阻R17和电阻R20,电阻R17另一端连接电压采样信号输入端Vout-;电阻R20另一端接地;所述放大器N2B的反向输入端通过电阻R21接地;所述放大器N2B的反向输入端与输出电压端通过电阻R23串联。

[0011] 进一步的,所述放大器N2A的反向输入端与输出电压端之间串联有电阻R22和电容C11;放大器N2A的反向输入端与输出电压端之间还串联有电容C12;电容C12与电阻R22和电容C11并联;所述放大器N2A的输出电压端连接电平输出端C_LIM。

[0012] 进一步的,所述放大器N2A的输出电压端串联连接电阻R18和两个并联的二极管V2的负极后再连接电平输出端C_LIM。

[0013] 本发明的有益效果:

本发明采用两块电源板进行均流冗余供电,当其中一块电源板出现故障时,另外一块电源板可以继续给高频无线通信系统供电;可提高通信系统的稳定性。通过电源板在启动时由恒流控制转化到均流控制,解决开机满载启动(由于系统大容性负载所致,加上两块并联冗余电源板启动时间不统一)电源板过流保护打嗝问题;同时两块电源板可以满载并联均流启动,负载大小可以达到两块电源板负载之和。

附图说明

[0014] 图1为电源冗余均流系统原理框图。

[0015] 图2为本发明中电源冗余插件中的均流控制电路图。

[0016] 图3为本发明中电源冗余插件中的恒流控制电路图。

具体实施方式

[0017] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明进行详细描述,本部分的描述仅是示范性和解释性,不应对本发明的保护范围有任何的限制作用。

[0018] 如图1-图3所示,本发明的具体结构为:航空高频无线通信系统均流冗余电源满载启动系统,它包括与高频无线通信系统连接的两块并联的电源冗余插件,分别为第一电源冗余插件和第二电源冗余插件;所述电源冗余插件内设置有电压转化电路,所述电压转化电路的输出端连接电流采样模块,所述电流采样模块的输出电压端连接输出冗余电路,输

出电流端连接均流控制电路和恒流控制电路;所述输出冗余电路的电压采样信号端连接电压采样模块;所述电压采样模块的采样电压输出端连接主控电路;所述均流控制电路与恒流控制电路的电流信号输出端均连接主控电路;所述主控电路信号输出端连接电压转化电路的控制端;所述第一电源冗余插件和第二电源冗余插件中的均流控制电路的均流母线端相互连接;所述第一电源冗余插件和第二电源冗余插件中的输出冗余电路的电压输出端连接高频无线通信系统。

[0019] 优选的,所述主控电路为UCC28250芯片主控制电路。

[0020] 优选的,所述均流控制电路包括相互连接的光电耦合器VI1和均流驱动放大器U1;所述均流驱动放大器U1的均流母线端相互连接;所述均流驱动放大器U1的第二输入输出端2并联连接电阻R12、R13;所述电阻R13另一端通过串联的电阻R15和电容C7连接到均流驱动放大器U1的正向输入端6;所述电阻R12另一端连接电阻R24;所述电阻R12与电阻R24的连接节点为电压采样信号输入端Vout-;所述光电耦合器VI1的第二引脚2并联连接电容C8和击穿二极管N1的负极,它们之间的连接节点为电平输出端C_LIM;所述光电耦合器VI1的第四引脚连接电源冗余插件的原边信号端EA。

[0021] 优选的,所述均流控制电路中,所述均流驱动放大器U1的第五输入输出端口5连接三极管V1的发射极;所述三极管V1的集电极连接电阻R2和电压采样信号输出端Vout+,基极通过电阻R6连接电源;所述均流驱动放大器U1第二输入输出端2与电阻R15之间串联有电容C6;所述电阻R24连接电阻R16,所述电阻R16连接电容C8、击穿二极管N1正极、电阻R14,所述电阻R14另一端连接电压采样信号输出端Vout+。

[0022] 优选的,所述均流驱动放大器U1的增益为1。

[0023] 优选的,所述恒流控制电路包括由放大器N2A和放大器N2B构成的同相比例放大器;放大器N2B的输出电压端通过R19连接放大器N2A的反向输入端。

[0024] 优选的,所述放大器N2B的同相输入端并联连接电阻R17和电阻R20,电阻R17另一端连接电压采样信号输入端Vout-;电阻R20另一端接地;所述放大器N2B的反向输入端通过电阻R21接地;所述放大器N2B的反向输入端与输出电压端通过电阻R23串联。

[0025] 优选的,所述放大器N2A的反向输入端与输出电压端之间串联有电阻R22和电容C11;放大器N2A的反向输入端与输出电压端之间还串联有电容C12;电容C12与电阻R22和电容C11并联;所述放大器N2A的输出电压端连接电平输出端C_LIM。

[0026] 优选的,所述放大器N2A的输出电压端串联连接电阻R18和两个并联的二极管V2的负极后再连接电平输出端C_LIM。

[0027] 本发明具体原理如下:

如图1所示,从电源冗余插件输出端出来的采样电压信号送入主控电路,采样电流信号送入均流电路与恒流源控制电路,然后由均流电路与恒流源控制电源一起将电流信号送入主控电路,实现对电源板电压和电流精密控制。

[0028] 如图1所示,从第一电源冗余插件输出端采样电压信号送入主控电路,采样电流信号送入均流电路与恒流源控制电路,然后由均流电路与恒流源控制电源一起讲电流信号送入主控电路,实现对电源板电压和电流精密控制;第一电源冗余插件电压信号与电流信号处理同理所示,第一电源冗余插件与第二电源冗余插件均流母线相连。电源系统在满负荷启动时,两块电源板无法再同一时刻启动,首先启动的电源板所带的负载会超过电源板所

设计输出功率,通过恒流控制电路进入恒流变压工作状态,为保证启动后电源板能够正常输出,首先启动后的电源板在进入恒流变压工作状态输出电压小于额定电压。待两块电源板都启动时,每一块电源板的输出电流均小于额定工作电流,两块电源单板进入恒压变流模式工作,同时两块电源板在各自的均流控制电路下,均匀分担系统所需的功率。

[0029] 如图2所示,第一电源冗余插件的均流控制电路与恒流控制电路如图2所示,第二电源冗余插件的均流控制电路与恒流源控制电路与第一电源冗余插件一致,其具体工作原理如下:电流检测电阻R24在第一电源冗余插件的输出端检测到一个与第一电源冗余插件输出电流呈正比的电压信号,该电压信号 V_{out} 送入由电阻R12和R13构成的电流检测放大器,电路检测放大器的输出信号与第一电源冗余插件输出电流呈比例,该信号送入均流驱动放大器的正向输入端,即芯片U1的第六脚VEA0,该控制芯片均流驱动放大器的增益为1,所以均流驱动放大器和电流检测放大器的输出电压相等;即芯片U1的第8脚的误差放大信号VEA0通过控制芯片U1的第5脚VADJ上面的电压来改变均流调整电阻R2上面的电压,通过改变调整电阻R2上的电压来调节第一电源冗余插件的输出电压,从而实现第一电源冗余插件与第二电源冗余插件之间的均流。

[0030] 但是在第一电源冗余插件和第二电源冗余插件构成的电源均流系统,由于第一电源冗余插件和第二电源冗余插件启动不一致,必然会使得其中一块电源板进入满载启动状态,为解决这一问题,在每块电源板中加入恒流控制电路,如图3所示,其具体工作过程为:将电压采样信号 V_{out} 送入由电阻R17、R20、R21、R23和放大器N2A\N2B构成的同相比例放大器,同相比例放大信号与 V_{REF} (2.5V) 进行比较,通过控制C_LIM的电平,降低输出电压,使电源板输出电流控制在限流点以内。

[0031] 两块电源板进行并联均流供电时,通过恒流控制电路调整先启动的电源板的输出电压,使输出电流实现恒流控制;待另一块电源板启动以后,通过均流控制电路实现两块电源板之间并联均流工作。

[0032] 电流采样信号同相比例放大,控制主控芯片PWM输出,调节输出电压,电流为 $I = \frac{U}{R}$,控制输出电流在过流保护点以内。

[0033] 例:当电源均流系统满载启动时,由于其中一块先启动,先启动的电源板输出负载在超过额定负载的一瞬间,电流检测 V_{out} 电压的同相比例比例放大信号大于 V_{REF} (2.5V),将C_LIM信号拉为电平,控制光耦V11导通,将电源板的原边信号EA拉低,使主控芯片关闭PWM脉冲输出,从而使输出电压 V_{OUT} 电压拉低,根据 $I = \frac{U}{R}$,使得输出电流控制在电源板过流保护点以内,从而实现启动恒流控制。待另一块电源板启动以后,通过两块电源板的均流控制电路实现两块电源板之间均流,提高两块电源板的使用寿命,确保高频无线通信电源系统高可靠运行,确保系统永不断电。

[0034] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0035] 本文中应用了具体个例对发明创造的原理及实施方式进行了阐述,以上实例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。以上所述仅是本发明的优选实施方式,

应当指出,由于文字表达的有限性,而客观上存在无限的具体结构,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进、润饰或变化,也可以将上述技术特征以适当的方式进行组合;这些改进润饰、变化或组合,或未经改进将发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均应视为本发明的保护范围。

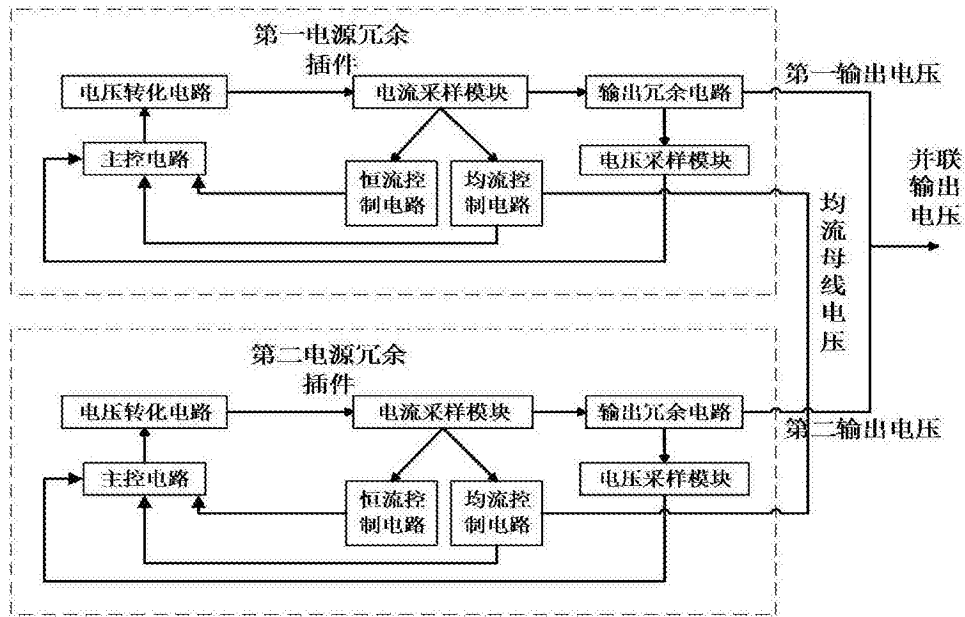


图1

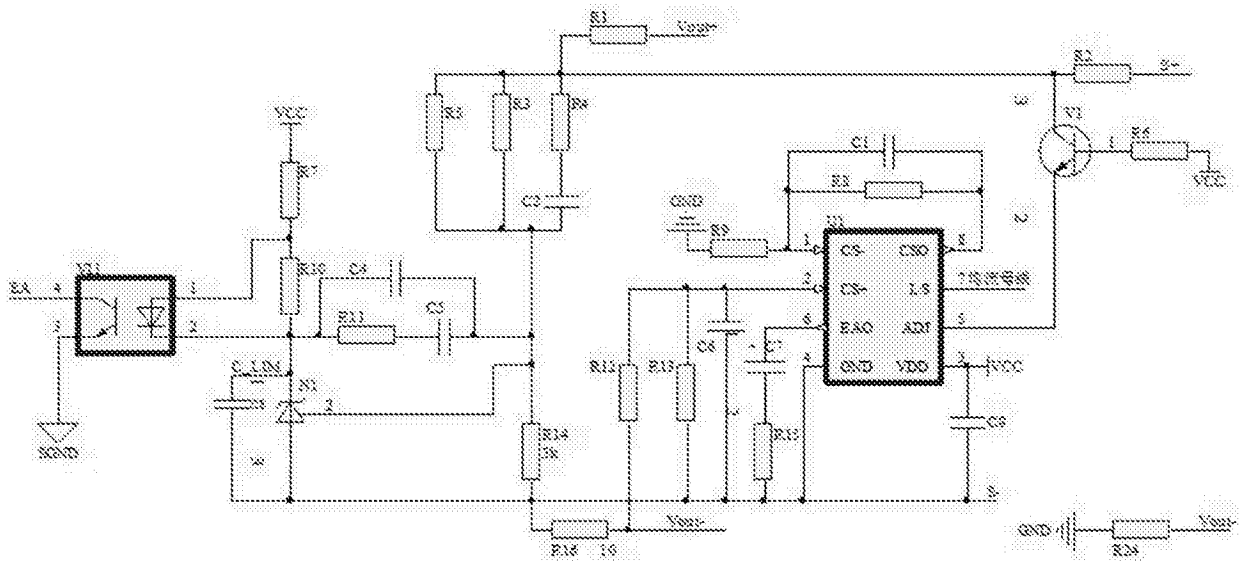


图2

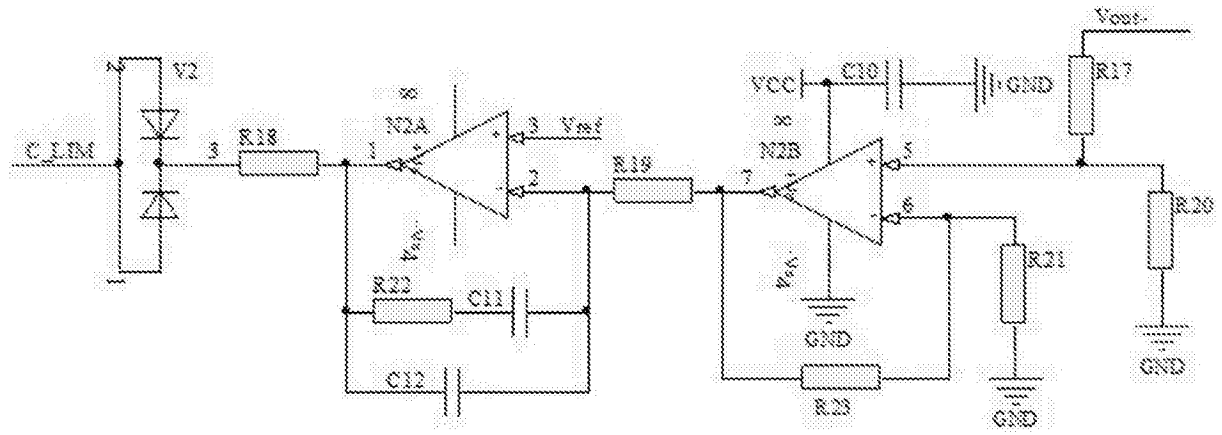


图3