(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114189034 B
(45)授权公告日 2024.07.23

(21)申请号 202111636100.X
(22)申请日 2021.12.29
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114189034 A
(43)申请公布日 2022.03.15
(73)专利权人 常熟开关制造有限公司(原常熟开关厂)
地址 215500 江苏省苏州市常熟市虞山工业园一区建业路8号
(72)发明人 李福 陈利东 章宽
(74)专利代理机构 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 11467
专利代理师 杨楠
(51)Int.Cl.
H02J 9/04(2006.01)
H02H 9/02(2006.01)
(56)对比文件
CN 205453524 U,2016.08.10
CN 212751892 U,2021.03.19
审查员 陈新红

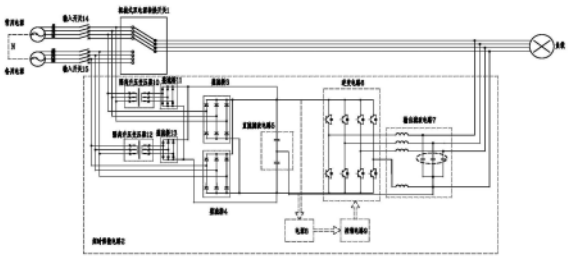
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种混合式双电源转换装置

(57)摘要

本发明公开了一种混合式双电源转换装置，包括机械式双电源转换开关及短时供能电路，所述短时供能电路包括逆变电路以及分别与机械式双电源转换开关的常用电源进线端、备用电源进线端连接的常用整流电路、备用整流电路，常用整流电路与备用整流电路的正、负输出端分别连接逆变电路的正、负输入端，逆变电路的输出端连接机械式双电源转换开关的输出端；短时供能电路还包括异常电流抑制电路，异常电流抑制电路包括与常用整流电路、备用整流电路分别并联的两个隔离升压整流电路，隔离升压整流电路包括依次串联的隔离升压变压器和整流电路。相比现有技术，本发明技术方案可有效抑制双路整流取电的短时供能电路在待机状态下的异常电流。



CN 114189034 B

1.一种混合式双电源转换装置,包括机械式双电源转换开关以及用于在所述机械式双电源转换开关切换过程中为负载进行短时供能的短时供能电路,所述短时供能电路包括逆变电路以及分别与所述机械式双电源转换开关的常用电源进线端、备用电源进线端连接的常用整流电路、备用整流电路,常用整流电路与备用整流电路的正、负输出端分别连接所述逆变电路的正、负输入端,所述逆变电路的输出端连接所述机械式双电源转换开关的输出端;其特征在于,所述短时供能电路还包括异常电流抑制电路,所述异常电流抑制电路包括与常用整流电路、备用整流电路分别并联的两个隔离升压整流电路,所述隔离升压整流电路包括依次串联的隔离升压变压器和整流电路,所述隔离升压整流电路仅需满足短时供能电路待机的静态功耗即可。

2.如权利要求1所述混合式双电源转换装置,其特征在于,在所述逆变电路的前、后还分别设置有用于直流滤波和交流滤波的直流滤波电路、输出滤波电路。

3.如权利要求1所述混合式双电源转换装置,其特征在于,所述短时供能电路还包括用于为所述逆变电路的控制电路供电的电源电路,所述电源电路的输入端与所述逆变电路的正、负输入端连接。

4.如权利要求3所述混合式双电源转换装置,其特征在于,所述隔离升压整流电路为输出带载能力仅需满足短时供能电路中的电源电路所需的小功率隔离升压整流电路。

5.如权利要求1所述混合式双电源转换装置,其特征在于,所述机械式双电源转换开关的常用电源进线端、备用电源进线端的前端分别连接有一个延时漏电开关,两个延时漏电开关的延时时长大于所述机械式双电源转换开关的转换时长。

一种混合式双电源转换装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种双电源转换装置,尤其涉及一种混合式双电源转换装置。

背景技术

[0002] 在供电系统中,有些重要的应用场合对连续供电有着很高的要求,如数据中心、重要的工控系统、体育场馆、通信系统、酒店音响系统等。传统的ATSE产品由于转换速度的问题,无法满足这些应用场合的要求。对特定客户的快速转换需求,目前市场上常见产品有:UPS(零中断);静态转换开关STS(短时中断4~8ms左右)等产品。UPS、STS技术成熟,是不间断(短时中断)供电的主流解决方案,但是其体积大、成本高、损耗高。

[0003] 为此,有厂商开发出了将机械式转换开关与电力电子器件结合的混合式双电源转换装置,其既可以实现高速转换,同时相较于UPS、STS在成本及维护方面具有较大优势。现有混合式双电源转换装置通常是为机械式转换开关配备了短时供能电路,用于在机械式双电源转换开关切换过程中为负载进行短时供能;短时供能电路通常采用双路整流取电的电路拓扑,即从常、备电源同时取电并将其转换为可供负载使用的电源电压,双路取电的短时供能电路包括逆变电路以及分别与机械式双电源转换开关的常用电源进线端、备用电源进线端连接的常用整流电路、备用整流电路,常用整流电路与备用整流电路的正、负输出端分别连接所述逆变电路的正、负输入端,所述逆变电路的输出端连接所述机械式双电源转换开关的输出端。采用这种双路整流取电的短时供能电路,在其不进行转换的待机状态下,由于两组整流桥是并联的,且通常两路电源的电压幅值会有波动,因此在两路电源电压的幅值差异难以避免,因此常用电源与备用电源之间通常会有大于500mA的异常电流,此异常电流会导致输入侧的漏电开关跳闸,因此此种电路拓扑无法在前级有漏电开关的应用场合使用。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于克服现有技术不足,提供一种混合式双电源转换装置,可有效抑制双路整流取电的短时供能电路在待机状态下所导致的异常电流,在降低能耗的同时还可以扩展应用场合。

[0005] 本发明具体采用以下技术方案解决上述技术问题:

[0006] 一种混合式双电源转换装置,包括机械式双电源转换开关以及用于在所述机械式双电源转换开关切换过程中为负载进行短时供能的短时供能电路,所述短时供能电路包括逆变电路以及分别与所述机械式双电源转换开关的常用电源进线端、备用电源进线端连接的常用整流电路、备用整流电路,常用整流电路与备用整流电路的正、负输出端分别连接所述逆变电路的正、负输入端,所述逆变电路的输出端连接所述机械式双电源转换开关的输出端;所述短时供能电路还包括异常电流抑制电路,所述异常电流抑制电路包括与常用整流电路、备用整流电路分别并联的两个隔离升压整流电路,所述隔离升压整流电路包括依次串联的隔离升压变压器和整流电路。

[0007] 进一步地,在所述逆变电路的前、后还分别设置有用于直流滤波和交流滤波的直流滤波电路、输出滤波电路。

[0008] 进一步地,所述短时供能电路还包括用于为所述逆变电路的控制电路供电的电源电路,所述电源电路的输入端与所述逆变电路的正、负输入端连接。

[0009] 进一步地,所述隔离升压整流电路为输出带载能力仅需满足短时供能电路中的电源电路所需的小功率隔离升压整流电路。

[0010] 进一步地,所述机械式双电源转换开关的常用电源进线端、备用电源进线端的前端分别连接有一个延时漏电开关,两个延时漏电开关的延时时长大于所述机械式双电源转换开关的转换时长。

[0011] 相比现有技术,本发明技术方案具有以下有益效果:

[0012] 本发明通过在双路整流取电的短时供能电路中增设异常电流抑制电路,可有效抑制短时供能电路在待机状态下所导致的异常电流,一方面可以降低能耗,另一方面可以应用于前级有漏电开关的应用环境。

附图说明

[0013] 图1～图3依次为三相四线、三相三线、单相条件下现有双路整流取电的短时供能电路待机时同时流经常用整流电路、备用整流电路的异常电流示意图;

[0014] 图4、图5分别为三相四线条件下现有双路整流取电的短时供能电路待机时只流经备用整流电路和只流经常用整流电路的异常电流示意图;

[0015] 图6～图8依次为三相四线、三相三线、单相条件下本发明混合式双电源转换装置的一种电路结构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明的技术方案进行详细说明:

[0017] 现有混合式双电源转换装置所采用的双路取电的短时供能电路,通常包括逆变电路以及分别与机械式双电源转换开关的常用电源进线端、备用电源进线端连接的常用整流电路、备用整流电路,常用整流电路与备用整流电路的正、负输出端分别连接所述逆变电路的正、负输入端,所述逆变电路的输出端连接所述机械式双电源转换开关的输出端。采用这种双路整流取电的短时供能电路,在其不进行转换的待机状态下,常用电源与备用电源之间通常会有大于500mA的异常电流,一方面,这种异常电流的存在会导致电能的浪费;另一方面,此异常电流会导致输入侧的漏电开关跳闸,因此此种电路拓扑无法在前级有漏电开关的应用场合使用。

[0018] 图1～图5显示了一种现有混合式双电源转换装置的电路拓扑,其采用双路整流取电的短时供能电路;如图1～图5所示,该混合式双电源转换装置包括机械式双电源转换开关1、短时供能电路2;机械式双电源转换开关1的常用电源输入端、备用电源输入端分别经由输入开关14、输入开关15与常用电源、备用电源连接;短时供能回路2的输入端与机械式双电源转换开关1的常用电源输入端、备用电源输入端分别连接,短时供能回路2的输出端与机械式双电源转换开关1的输出端相连;短时供能电路2包括:分别与机械式双电源转换开关1的常用电源进线端、备用电源进线端连接的整流桥3、整流桥4以及直流滤波电路5、逆

变电路6、输出滤波电路7;整流桥3、整流桥4的正输出端连接形成正直流母线,整流桥3、整流桥4的负输出端连接形成负直流母线;正负直流母线之间电连接有逆变电路6,逆变电路6用于将直流电转换成交流电输出;直流滤波电路5电连接在正负母线之间位于整流桥3、4与逆变电路6之间的位置;输出滤波电路7接在逆变电路6之后;电源8用于从直流母线取电并将其转换为合适电压后供给逆变电路6的控制电路9。

[0019] 采用上述电路拓扑,当短时供能回路2处于电源转换过程以外的待机状态下,常用电源与备用电源之间通常会存在大于500mA的异常电流,图1～图5显示了几种具体的异常电流通路,如图1～图5中的粗黑线条所示。这些异常电流会导致输入侧的漏电开关跳闸,因此此种电路拓扑无法在前级有漏电开关的应用场合使用。

[0020] 为解决这一问题,本发明提出了以下的解决方案:

[0021] 一种混合式双电源转换装置,包括机械式双电源转换开关以及用于在所述机械式双电源转换开关切换过程中为负载进行短时供能的短时供能电路,所述短时供能电路包括逆变电路以及分别与所述机械式双电源转换开关的常用电源进线端、备用电源进线端连接的常用整流电路、备用整流电路,常用整流电路与备用整流电路的正、负输出端分别连接所述逆变电路的正、负输入端,所述逆变电路的输出端连接所述机械式双电源转换开关的输出端;所述短时供能电路还包括异常电流抑制电路,所述异常电流抑制电路包括与常用整流电路、备用整流电路分别并联的两个隔离升压整流电路,所述隔离升压整流电路包括依次串联的隔离升压变压器和整流电路。

[0022] 为了进一步提高转换过程中的供电质量,进一步地,在所述逆变电路的前、后还分别设置有用于直流滤波和交流滤波的直流滤波电路、输出滤波电路。

[0023] 由于本发明技术方案中所增设的隔离升压整流电路的目的是抑制异常电流,并不是用于为负载供电,因此其仅需满足短时供能电路待机的静态功耗即可,因此,优选地,所述隔离升压整流电路为输出带载能力仅需满足短时供能电路中的其它用电部件,特别是电源电路所需供电需求的小功率隔离升压整流电路;从而可降低整个电路的实现成本和体积、功耗。

[0024] 其中逆变电路进一步地,所述短时供能电路还包括用于为所述逆变电路的控制电路供电的电源电路,所述电源电路的输入端与所述逆变电路的正、负输入端连接。

[0025] 为了进一步地对转换过程中的异常电流进行规避,可以在所述机械式双电源转换开关的常用电源进线端、备用电源进线端的前端分别连接一个延时漏电开关,并将两个延时漏电开关的延时时长设置为大于所述机械式双电源转换开关的转换时长。

[0026] 图6～图8显示了本发明混合式双电源转换装置的一种具体电路结构,其依次为三相四线、三相三线、单相条件下的电路图。该电路结构是在图1～图5所示电路基础上,在短时供能电路2的输入侧增加了由隔离升压变压器10、隔离升压变压器12、整流桥11、整流桥13所构成的异常电流抑制电路,隔离升压变压器10与整流桥11串联形成一个隔离升压整流电路,然后与整流桥3并联;隔离升压变压器12与整流桥13串联形成一个隔离升压整流电路,然后与整流桥4并联。

[0027] 在短时供能电路2待机时,隔离升压变压器10、隔离升压变压器12把输入电压升压,再通过整流桥11、整流桥13整流后输出至直流滤波电路,通过隔离升压变压器的升压使直流滤波电路5上的直流电压升高,从而使整流桥3、整流桥4中的二极管全部反向截止,从

而阻断了异常电流通道,实现了待机无异常电流的功能。由于待机时系统功耗主要由电源电路8、控制电路9产生,其功耗很小通常小于100W,因此隔离升压变压器10、隔离升压变压器12、整流桥11、整流桥13仅需采用低成本小体积的器件即可实现。

[0028] 当需要进行电源切换时,例如常用电源发生异常,电源跌落时,且此时备用电源正常,则短时供能回路开始进入工作状态,控制电路驱动机械式双电源转换开关进行转换,机械式双电源转换开关转换过程中,当动静触头分离时,触头间开始产生电弧,此时短时供能回路输出可控的三相交流电压主动给机械开关快速灭弧,在动触头的转换过程中负载处于无电源供电的状态,此时负载的能量全部由短时供能回路供给,从而避免负载供电中断。此工作状态下,短时供能回路输出电流即为负载电流,其幅值远大于隔离升压变压器10、隔离升压变压器12所能提供的电流值,因此变压器饱和,输出电压下降,从而导致压母线电压开始下降,整流桥3、整流桥4开始工作,给直流回路提供大电流,保证短时功能回路的输出能力。由于整流桥3、整流桥4进入了工作状态,因此此时异常电流现象再次产生,但是由于异常电流持续的时间与转换过程所需时间基本相同,例如当采用高速的机械式双电源转换开关时,转换开关从得到转换命令到合闸状态的触头开始断开的时间小于8ms,转换开关的整体转换动作时间小于50ms,因此异常电流持续的时间也小于50 ms,如输入侧的输入开关14、15带漏电检测功能,则仅需将其配置为带有延时功能的延时漏电开关,并将延时时长设置为大于50ms,即可规避电源转换过程中的异常电流。

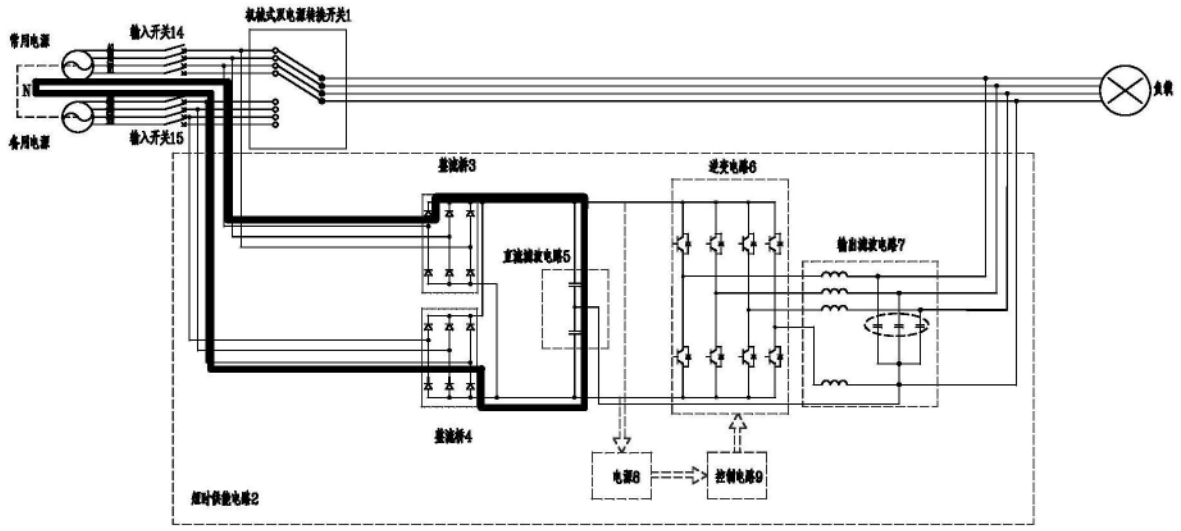

机械式双电源转换开关1
常用电源
输入开关14
N
备用电源
输入开关15
负载
整流桥3
逆变电路6
直流滤波电路5
输出滤波电路7
整流桥4
电源8
控制电路9
辅助供能电路2

图1

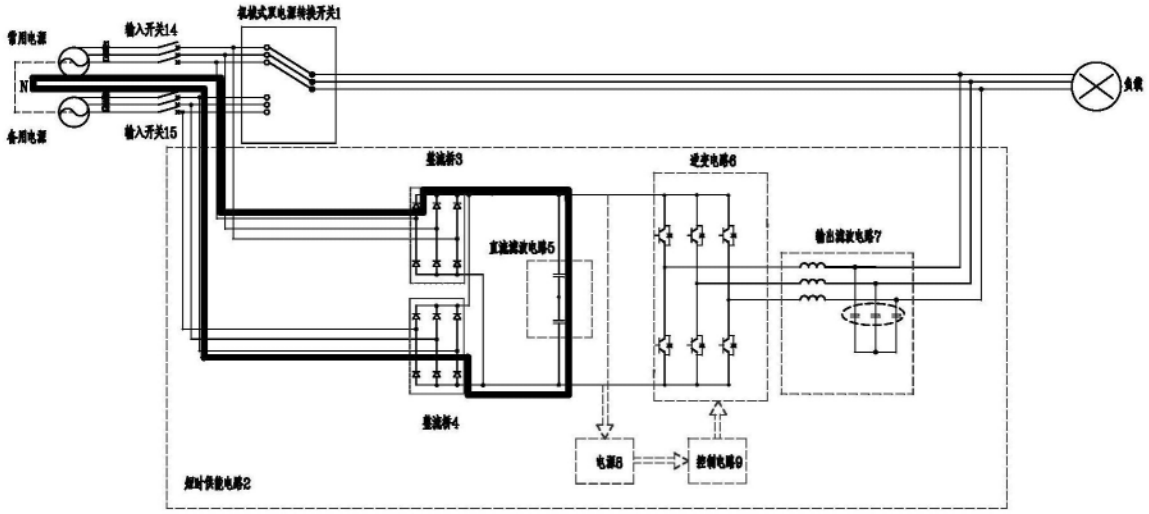

机械式双电源转换开关1
常用电源
输入开关14
N
备用电源
输入开关15
负载
整流桥3
逆变电路6
直流滤波电路5
输出滤波电路7
整流桥4
电源8
控制电路9
辅助供能电路2

图2

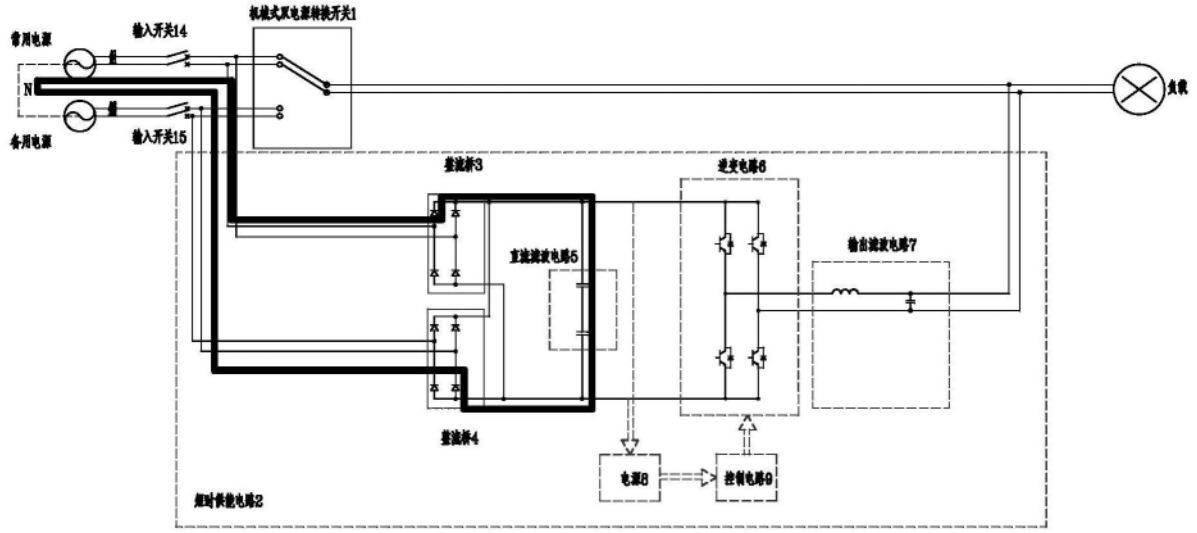

常用电源
N
备用电源
输入开关14
输入开关15
机械式双电源转换开关1
负载
整流桥3
逆变电路6
直流滤波电路5
输出滤波电路7
整流桥4
电源8
控制电路9
延时供能电路2

图3

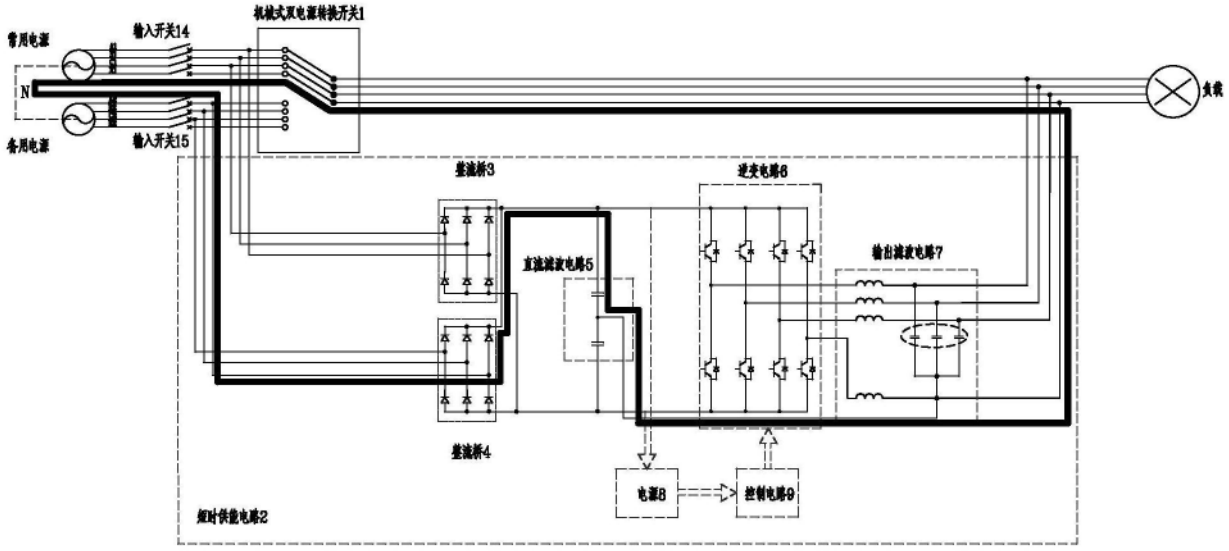

常用电源
N
备用电源
输入开关14
输入开关15
机械式双电源转换开关1
负载
整流桥3
逆变电路6
直流滤波电路5
输出滤波电路7
整流桥4
电源8
控制电路9
延时供能电路2

图4

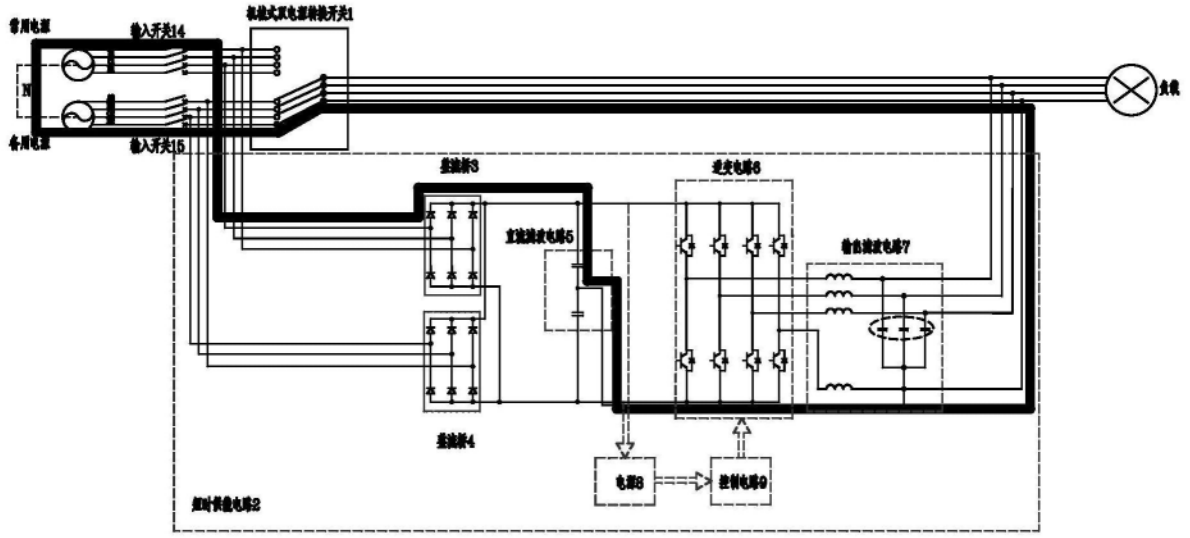

常用电源
N
备用电源
输入开关14
输入开关15
机械式双电源转换开关1
负载
整流桥3
逆变电路6
直流滤波电路5
输出滤波电路7
整流桥4
电源8
控制电路9
延时保护电路2

图5

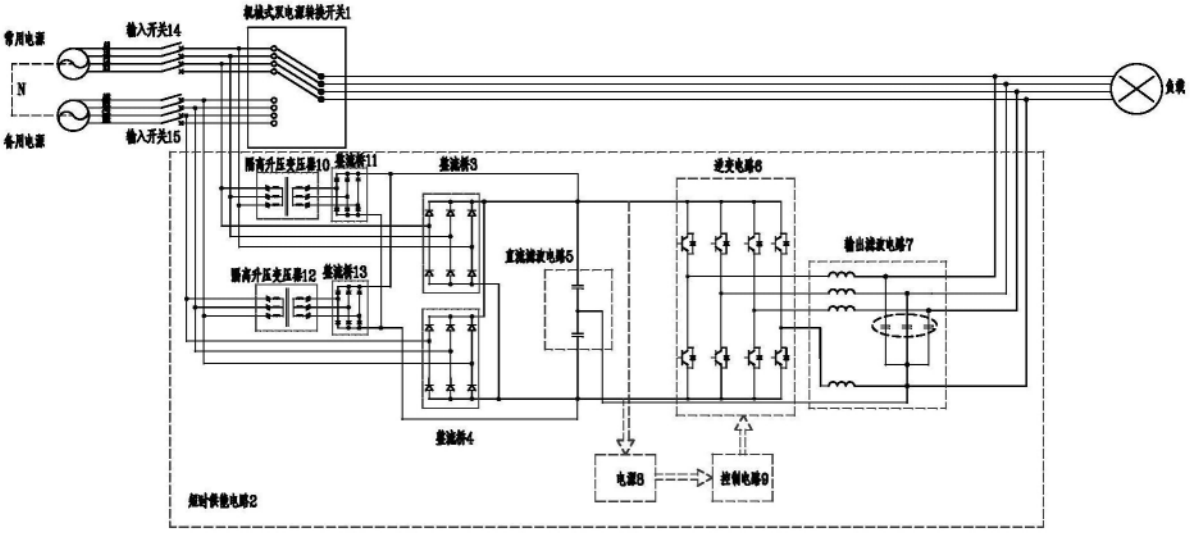

常用电源
N
备用电源
输入开关14
输入开关15
机械式双电源转换开关1
负载
隔离升压变压器10
整流桥11
隔离升压变压器12
整流桥13
整流桥3
逆变电路6
直流滤波电路5
输出滤波电路7
整流桥4
电源8
控制电路9
延时保护电路2

图6

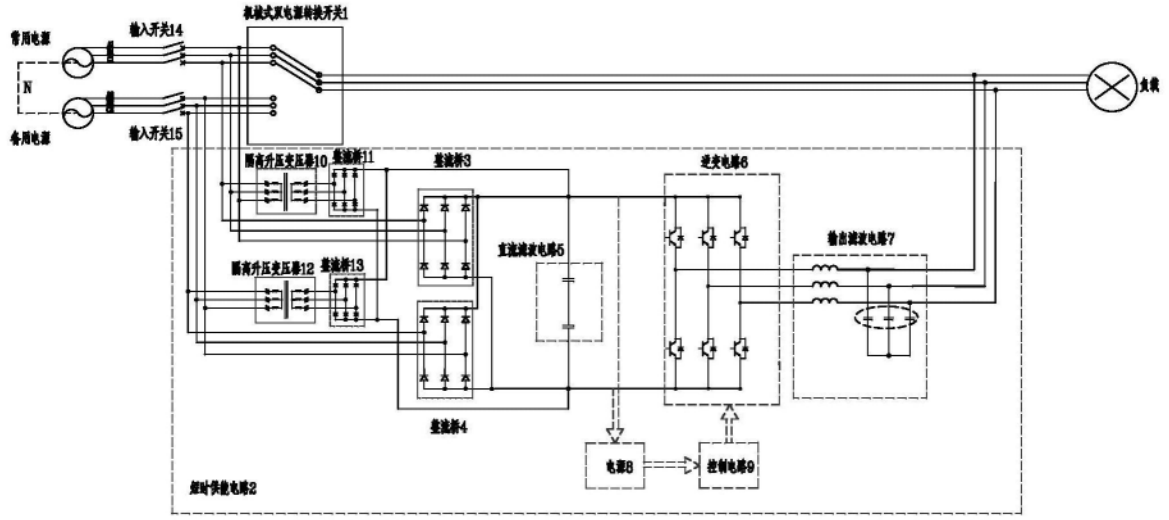

机械式双电源转换开关1
常用电源
N
备用电源
输入开关14
输入开关15
隔离升压变压器10
整流桥11
整流桥3
逆变电路6
隔离升压变压器12
整流桥13
直流滤波电路5
输出滤波电路7
整流桥4
电源8
控制电路9
延时供能电路2
负载

图7

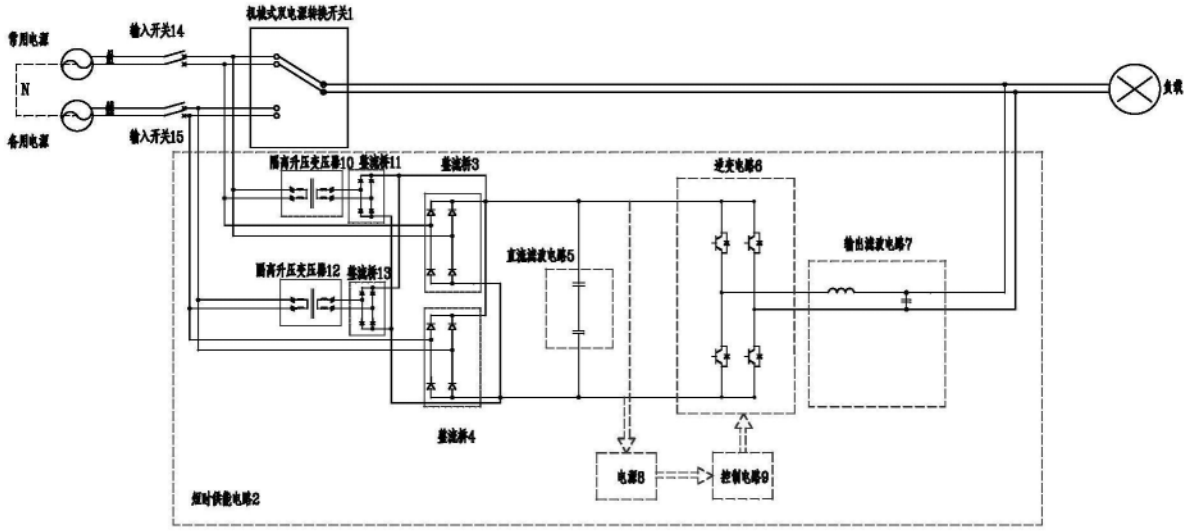

机械式双电源转换开关1
常用电源
N
备用电源
输入开关14
输入开关15
隔离升压变压器10
整流桥11
整流桥3
逆变电路6
隔离升压变压器12
整流桥13
直流滤波电路5
输出滤波电路7
整流桥4
电源8
控制电路9
延时供能电路2
负载

图8