



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117375200 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 09

(21) 申请号 202210771284.9

(22) 申请日 2022.06.30

(71) 申请人 施耐德电器工业公司

地址 法国吕埃-马迈松

(72) 发明人 宋杨峰 石莹 陈晓航 董济华

陈加敏

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 陈金林

(51) Int. Cl.

H02J 9/06 (2006.01)

H01H 3/32 (2006.01)

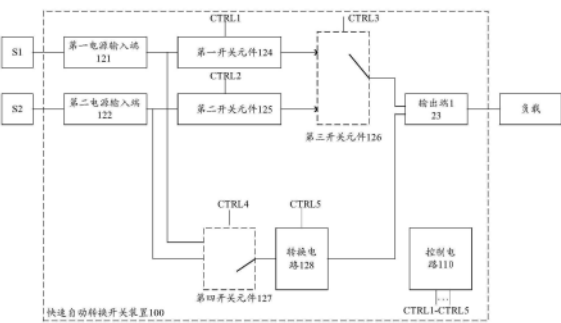
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

快速自动转换开关装置及其操作方法

(57) 摘要

提供了一种快速自动转换开关装置及其操作方法,包括:第一电源输入端;第二电源输入端;输出端;第一开关元件,耦接在第一电源输入端与第三开关元件之间;第二开关元件,耦接在第二电源输入端与第三开关元件之间;第三开关元件,耦接在第一开关元件和第二开关元件与输出端之间;第四开关元件,与第一电源输入端和第二电源输入端耦接,并且耦接到电源转换电路;电源转换电路,与所述第四开关元件和所述输出端耦接;以及控制电路。



1. 一种快速自动转换开关装置,包括:

第一电源输入端,被配置为从第一电源接收第一电源信号,其中,所述第一电源为直流电源或包括单相交流电源的交流电源;

第二电源输入端,被配置为从第二电源接收第二电源信号,其中所述第二电源为直流电源或包括单相交流电源的交流电源;

输出端,连接到负载,其中,所述负载包括兼容交流和直流的负载、交流负载或直流负载;

第一开关元件,耦接在第一电源输入端与第三开关元件之间,其中第一开关元件包括半导体开关;

第二开关元件,耦接在第二电源输入端与第三开关元件之间,其中第二开关元件包括半导体开关;

第三开关元件,耦接在第一开关元件和第二开关元件与输出端之间,并且被配置为选择性地切换以将第一开关元件或第二开关元件之一耦接到输出端;

第四开关元件,与第一电源输入端和第二电源输入端耦接,并且被配置为选择性地切换以将第一电源输入端或第二电源输入端之一耦接到电源转换电路;

电源转换电路,耦接在所述第四开关元件和所述输出端之间,并且被配置为基于第一电源信号和/或第二电源信号选择性地执行转换;以及

控制电路,被配置为获取第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,并且基于第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,控制以下中的至少一个:第一开关元件和/或第二开关元件的接通和关断、第三开关元件和/或第四开关元件的选择性切换、或电源转换电路的转换。

2. 根据权利要求1所述的快速自动转换开关装置,其中,所述控制电路被配置为:当第一电源信号经由第一开关元件和第三开关元件被传输到输出端并且第二电源信号经由第四开关元件被传输到电源转换电路时,在第一电源的第一状态不正常的情况下,控制第一开关元件关断同时控制电源转换电路基于第一电源信号和/或第二电源信号执行转换以生成转换后的信号并将转换后的信号输出到输出端,控制第三开关元件切换将第二开关元件耦接到输出端,并且基于第二电源信号和转换后的信号控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第二开关元件接通以将第二电源信号输出到输出端。

3. 根据权利要求2所述的快速自动转换开关装置,其中,所述控制电路被配置为:在第一电源的第一状态不正常的情况下,控制第一开关元件关断同时控制电源转换电路选择性地对转换后的信号进行幅度和/或相位和/或频率转换。

4. 根据权利要求2或3所述的快速自动转换开关装置,其中,所述控制电路被配置为:响应于第二电源信号和转换后的信号的相同,控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第二开关元件接通以将第二电源信号输出到输出端,

其中,第二电源信号和转换后的信号的相同包括在第二电源信号和转换后的信号中包括直流信号的情况下,仅第二电源信号和转换后的信号的幅度相同。

5. 根据权利要求1-4中任一所述的快速自动转换开关装置,其中,所述控制电路被配置为:当第二电源信号经由第二开关元件和第三开关元件被传输到输出端并且第一电源信号经由第四开关元件被传输到电源转换电路时,在第二电源的第二状态不正常的情况下,控

制第二开关元件关断同时控制控制电源转换电路基于第一电源信号和/或第二电源信号执行转换以生成转换后的信号,控制第三开关元件切换将第一开关元件耦接到输出端,并且基于第一电源信号和转换后的信号控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第一开关元件接通以将第一电源信号输出到输出端。

6. 根据权利要求5所述的快速自动转换开关装置,其中,所述控制电路被配置为:在第二电源的第二状态不正常的情况下,控制第二开关元件关断同时控制电源转换电路选择性地对转换后的信号进行幅度和/或相位和/或频率转换。

7. 根据权利要求5或6所述的快速自动转换开关装置,其中,所述控制电路被配置为:响应于第一电源信号和转换后的信号相同,控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第一开关元件接通以将第一电源信号输出到输出端,

其中,第一电源信号和转换后的信号的相同包括在第一电源信号和转换后的信号中包括直流信号的情况下,仅第一电源信号和转换后的信号的幅度相同。

8. 一种快速自动转换开关装置的操作方法,所述快速自动转换开关装置包括第一电源输入端、第二电源输入端、输出端、耦接在第一电源输入端与第三开关元件之间的第一开关元件、耦接在第二电源输入端与第三开关元件之间的第二开关元件、耦接在第一开关元件和第二开关元件与输出端之间的第三开关元件、与第一电源输入端和第二电源输入端耦接的第四开关元件、耦接在所述第四开关元件和所述输出端之间的电源转换电路和控制电路,所述方法包括:

通过第一电源输入端从第一电源接收第一电源信号并且通过第二电源输入端从第二电源接收第二电源信号;

通过第三开关元件选择性地切换以将第一开关元件或第二开关元件之一耦接到输出端;

通过第四开关元件选择性地切换以将第一电源信号或第二电源信号之一传输到电源转换电路;以及

检测第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,并且基于第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,通过控制电路控制以下中的至少一个:第一开关元件和/或第二开关元件的关断和接通、第三开关元件和/或第四开关元件的选择性切换、或电源转换电路的转换。

快速自动转换开关装置及其操作方法

技术领域

[0001] 本公开涉及电力技术领域,更具体地,涉及一种快速自动转换开关装置及其操作方法。

背景技术

[0002] 各种各样的电子设备现在正在被广泛的应用,并且由于各种使用场景对供电系统的要求越来越高。例如,在一些情况下,电子设备必须保持时刻供电,此外,对于一些精密设备以及数据高保护性场景的情况下,甚至要求尽可能的消除切换带来的影响甚至实现无缝切换的功能,因此,需要能够提供这些功能的改进的供电系统。

发明内容

[0003] 在根据本公开的实施例中,提供了一种快速自动转换开关装置,包括:第一电源输入端,被配置为从第一电源接收第一电源信号,其中,所述第一电源为直流电源或包括单相交流电源的交流电源;第二电源输入端,被配置为从第二电源接收第二电源信号,其中所述第二电源为直流电源或包括单相交流电源的交流电源;输出端,其中,所述负载包括兼容交流和直流的负载、交流负载或直流负载;第一开关元件,耦接在第一电源输入端与第三开关元件之间,其中第一开关元件包括半导体开关;第二开关元件,耦接在第二电源输入端与第三开关元件之间,其中第二开关元件包括半导体开关;第三开关元件,耦接在第一开关元件和第二开关元件与输出端之间,并且被配置为选择性地切换以将第一开关元件或第二开关元件之一耦接到输出端;第四开关元件,与第一电源输入端和第二电源输入端耦接,并且被配置为选择性地切换以将第一电源输入端或第二电源输入端之一耦接到电源转换电路;电源转换电路,与所述第四开关元件和所述输出端耦接,并且被配置为基于第一电源信号和/或第二电源信号选择性地执行转换;以及控制电路,被配置为检测第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,并且基于第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,控制以下中的至少一个:第一开关元件和/或第二开关元件的接通和关断、第三开关元件和/或第四开关元件的选择性切换、或电源转换电路的转换。

[0004] 根据本公开的一些实施例,其中,所述控制电路被配置为:当第一电源信号经由第一开关元件和第三开关元件被传输到输出端并且第二电源信号经由第四开关元件被传输到电源转换电路时,在第一电源的第一状态不正常的情况下,控制第一开关元件关断同时控制电源转换电路基于第一电源信号和/或第二电源信号执行转换以生成转换后的信号并将转换后的信号输出到输出端,控制第三开关元件切换将第二开关元件耦接到输出端,并且基于第二电源信号和转换后的信号控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第二开关元件接通以将第二电源信号输出到输出端。

[0005] 根据本公开的一些实施例,其中,所述控制电路被配置为:在第一电源的第一状态不正常的情况下,控制第一开关元件关断同时控制电源转换电路选择性地对转换后的信号进行幅度和/或相位和/或频率转换。

[0006] 根据本公开的一些实施例,其中,所述控制电路被配置为:响应于第二电源信号和转换后的信号的相同,控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第二开关元件接通以将第二电源信号输出到输出端,其中,第二电源信号和转换后的信号的相同包括在第二电源信号和转换后的信号中包括直流信号的情况下,仅第二电源信号和转换后的信号的幅度相同。

[0007] 根据本公开的一些实施例,其中,所述控制电路被配置为:当第二电源信号经由第二开关元件和第三开关元件被传输到输出端并且第一电源信号经由第四开关元件被传输到电源转换电路时,在第二电源的第二状态不正常的情况下,控制第二开关元件关断同时控制控制电源转换电路基于第一电源信号和/或第二电源信号执行转换以生成转换后的信号,控制第三开关元件切换将第一开关元件耦接到输出端,并且基于第一电源信号和转换后的信号控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第一开关元件接通以将第一电源信号输出到输出端。

[0008] 根据本公开的一些实施例,其中,所述控制电路被配置为:在第二电源的第二状态不正常的情况下,控制第二开关元件关断同时控制电源转换电路选择性地对转换后的信号进行幅度和/或相位和/或频率转换。

[0009] 根据本公开的一些实施例,其中,所述控制电路被配置为:响应于第一电源信号和转换后的信号的相同,控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第一开关元件接通以将第一电源信号输出到输出端。

[0010] 例如,第二电源信号和转换后的信号的相同包括在第二电源信号和转换后的信号中包括直流信号的情况下,仅第二电源信号和转换后的信号的幅度相同。

[0011] 根据本公开的一些实施例,提供了一种快速自动转换开关装置的操作方法,所述快速自动转换开关装置包括第一电源输入端、第二电源输入端、输出端、耦接在第一电源输入端与第三开关元件之间的第一开关元件、耦接在第二电源输入端与第三开关元件之间的第二开关元件、耦接在第一开关元件和第二开关元件与输出端之间的第三开关元件、与第一电源输入端和第二电源输入端耦接的第四开关元件、耦接在所述第四开关元件和所述输出端之间的电源转换电路和控制电路,所述方法包括:通过第一电源输入端从第一电源接收第一电源信号并且通过第二电源输入端从第二电源接收第二电源信号;通过第三开关元件选择性地切换以将第一开关元件或第二开关元件之一耦接到输出端;通过第四开关元件选择性地切换以将第一电源信号或第二电源信号之一传输到电源转换电路;以及检测第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,并且基于第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,通过控制电路控制以下中的至少一个:第一开关元件和/或第二开关元件的关断和接通、第三开关元件和/或第四开关元件的选择性切换、或电源转换电路的转换。

[0012] 根据本公开的一些实施例,其中,通过控制电路控制以下中的至少一个:第一开关元件和/或第二开关元件的关断和接通、第三开关元件和/或第四开关元件的选择性切换、或电源转换电路的转换包括:在作为主电源的第一电源的第一状态不正常的情况下,控制第一开关元件关断同时控制电源转换电路进行转换并将转换后的信号输出到输出端,控制第三开关元件切换将第二开关元件耦接到输出端,并且基于第二电源信号和转换后的信号控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第二开关元件接通以将第二电源信号输出到输出端。

[0013] 根据本公开的一些实施例,其中,通过控制电路控制以下中的至少一个:第一开关元件和/或第二开关元件的关断和接通、第三开关元件和/或第四开关元件的选择性切换、或电源转换电路的转换包括:在第一电源的第一状态不正常的情况下,控制第一开关元件关断同时控制电源转换电路选择性地对转换后的信号进行幅度和/或相位和/或频率转换。

[0014] 根据本公开的一些实施例,其中,通过控制电路控制以下中的至少一个:第一开关元件和/或第二开关元件的关断和接通、第三开关元件和/或第四开关元件的选择性切换、或电源转换电路的转换包括:响应于第二电源信号和转换后的信号的相同,控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第二开关元件接通以将第二电源信号输出到输出端,其中,第二电源信号和转换后的信号的相同包括在第二电源信号和转换后的信号中包括直流信号的情况下,仅第二电源信号和转换后的信号的幅度相同。

[0015] 根据本公开的一些实施例,其中,通过控制电路控制以下中的至少一个:第一开关元件和/或第二开关元件的关断和接通、第三开关元件和/或第四开关元件的选择性切换、或电源转换电路的转换包括:当在第二电源的第二状态不正常的情况下,控制第二开关元件关断同时控制控制电源转换电路基于第一电源信号和/或第二电源信号执行转换以生成转换后的信号,控制第三开关元件切换将第一开关元件耦接到输出端,并且基于第一电源信号和转换后的信号控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第一开关元件接通以将第一电源信号输出到输出端。

[0016] 根据本公开的一些实施例,其中,通过控制电路控制以下中的至少一个:第一开关元件和/或第二开关元件的关断和接通、第三开关元件和/或第四开关元件的选择性切换、或电源转换电路的转换包括:在第二电源的第二状态不正常的情况下,控制第二开关元件关断同时控制电源转换电路选择性地对转换后的信号进行幅度和/或相位和/或频率转换。

[0017] 根据本公开的一些实施例,其中,通过控制电路控制以下中的至少一个:第一开关元件和/或第二开关元件的关断和接通、第三开关元件和/或第四开关元件的选择性切换、或电源转换电路的转换包括:响应于第一电源信号和转换后的信号的相位、幅度或频率相同,控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第一开关元件接通以将第一电源信号输出到输出端,其中,第二电源信号和转换后的信号的相同包括在第二电源信号和转换后的信号中包括直流信号的情况下,仅第二电源信号和转换后的信号的幅度相同。

附图说明

[0018] 通过下面结合附图对实施例的描述,本公开的方面、特征和优点将变得更加清楚和容易理解,其中:

[0019] 图1是示出根据本公开的示例实施例的快速自动转换开关装置的框图;

[0020] 图2是示出根据本公开的示例实施例的从交流切换到交流时快速自动转换开关装置中的电源和负载的时序图;

[0021] 图3是示出根据本公开的示例实施例的从直流切换到直流时快速自动转换开关装置中的电源和负载的时序图;

[0022] 图4是示出根据本公开的示例实施例的从直流切换到交流时快速自动转换开关装置中的电源和负载的时序图;

[0023] 图5是示出根据本公开的示例实施例的从交流切换到直流时快速自动转换开关装

置中的电源和负载的时序图;并且

[0024] 图6是示出根据本公开的示例实施例的快速自动转换开关装置的操作方法的流程图。

[0025] 其中,在整个附图中,相同的附图标记指示相同的元件。

具体实施方式

[0026] 下面将参考本公开的示例性实施例对本公开进行详细描述。然而,本公开不限于这里所描述的实施例,其可以以许多不同的形式来实施。所描述的实施例仅用于使本公开彻底和完整,并全面地向本领域的技术人员传递本公开的构思。所描述的各个实施例的特征可以互相组合或替换,除非明确排除或根据上下文应当排除。

[0027] 在一些情况下,机械式自动转换开关(automatic transfer switch,ATS)可以被用来实现多个电源之间的切换,然而,由于机械式开关本身的性质,转换时间往往需要140ms或者更长,这对于对系统供电连续性要求高的场合(诸如,数据中心,电子厂房等)来说是远远不够的。

[0028] 此外,还提出了ATS+在线式UPS系统,尽管这样的系统能够供电连续性。然而,这样的系统必须使用电池或超级电容,使维护的成本变高;还需要使用整流逆变回路长期给负载供电,则供电效率低,不利于减少碳排放以及尽快实现双碳目标;以及体积大,不适用于楼宇建筑的应用。

[0029] 此外,为了能在更广泛的应用场景中使用,期望能够适应交流和直流电源和负载的供电系统。

[0030] 为了至少解决以上问题中的一个或多个,本公开的实施例提出了一种快速自动转换开关装置及其操作方法。

[0031] 根据本公开的实施例的快速自动转换开关装置可以在当前接通的一路电源出现电压工作状态不正常时,实现主备两路电源或者多路电源之间的快速切换(Instant Transfer Switch)和无缝切换(例如,负载电压不会发生幅值和/或相位的瞬变),以确保负载零失电。此外,根据本公开的实施例的快速自动转换开关装置可以兼容交流电源和直流电源,因此可以灵活地应用于各种供电系统。

[0032] 下面将结合附图详细描述本公开的各种实施例。

[0033] 图1是示出根据本公开的示例实施例的快速自动转换开关装置的框图。

[0034] 参考图1,根据本公开的示例实施例的快速自动转换开关装置100可以包括控制电路110、第一电源输入端121、第二电源输入端122、输出端123,第一开关元件124、第二开关元件125、第三开关元件126、第四开关元件127和电源转换电路128。

[0035] 根据本公开的示例实施例,第一电源输入端121可以被配置为从第一电源接收第一电源信号。例如,第一电源可以是单相交流电源或直流电源。

[0036] 根据本公开的示例实施例,第二电源输入端122可以被配置为从第二电源接收第二电源信号。例如,第二电源也可以是单相交流电源或直流电源。

[0037] 根据本公开的示例实施例,输出端123可以接收经由第一开关元件124和第三开关元件126输出的第一电源信号或者经由第二开关元件125和第三开关元件126输出的第二电源信号,或者接收如下所述由电源转换电路128输出的第三电源信号。例如,输出端123可以

与负载耦接,以为负载供电。

[0038] 根据本公开的示例实施例,第一开关元件124可以耦接在第一电源输入端121与第三开关元件126之间。例如,第一开关元件124可以包括能够快速接通或关断的任何开关,例如,晶闸管(SCR)。例如,第一开关元件124可以在控制电路110的控制下(例如,响应于控制信号CTRL1)接通或关断。

[0039] 根据本公开的示例实施例,第二开关元件125可以耦接在第二电源输入端122和第三开关元件126之间。例如,第二开关元件125可以包括能够快速接通或关断的任何开关,例如,晶闸管(SCR)。例如,第二开关元件125可以在控制电路110的控制下(例如,响应于控制信号CTRL2)接通或关断。

[0040] 根据本公开的示例实施例,第三开关元件126可以耦接在第一开关元件124和第二开关元件125与输出端123之间,并且被配置为选择性地切换以将第一开关元件124或第二开关元件125之一耦接到输出端123。例如,第三开关元件126可以包括机械开关,诸如单刀双掷开关或双刀双掷开关。例如,第三开关元件126可以在控制电路110的控制下(例如,响应于控制信号CTRL3)进行切换,以选择性地将第一开关元件124或第二开关元件125之一耦接到输出端123。

[0041] 根据本公开的示例实施例,第四开关元件127可以被配置为与第一电源输入端121和第二电源输入端122耦接,并且被配置为选择性地将第一电源输入端121或第二电源输入端122之一耦接到电源转换电路128。例如,第四开关元件127可以包括机械开关,诸如单刀双掷开关或双刀双掷开关。例如,第四开关元件127可以在控制电路110的控制下(例如,响应于控制信号CTRL4)进行切换,以选择性地将第一电源输入端121或第二电源输入端122之一耦接到电源转换电路128。

[0042] 根据本公开的示例实施例,电源转换电路128可以耦接在所述第四开关元件127和所述输出端123之间,并且被配置为基于第一电源信号和/或第二电源信号选择性地执行转换。例如,电源转换电路128可以在控制电路110的控制下(例如,响应于控制信号CTRL5),基于第一电源信号和/或第二电源信号选择性地执行转换。或者,电源转换电路128可以自主地基于第一电源信号和/或第二电源信号选择性地执行转换。又例如,电源转换电路128可以在控制电路110的控制下,将转换后的信号输出到输出端123,或者停止将转换后的信号输出到输出端123。或者,电源转换电路128可以基于第一电源和/或第二电源的状态,将转换后的信号输出到输出端123,或者停止将转换后的信号输出到输出端123。

[0043] 在一些示例中,电源转换电路128可以被配置为对输入的信号执行兼容转换,包括AC-AC转换、AC-DC转换、DC-DC转换或DC-AC转换中的至少一个。需要说明的是,可以采用任何合适的器件来实现电源转换电路128,本申请的实施例对此不做限制。

[0044] 根据本公开的示例实施例,控制电路110被配置为获取第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,并且基于第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,控制以下中的至少一个:第一开关元件124和/或第二开关元件125的接通和关断、第三开关元件126和/或第四开关元件127的选择性切换、或电源转换电路128的转换。例如,控制电路110可以产生控制信号CTRL1-CTRL5,并分别应用到第一开关元件124、第二开关元件125、第三开关元件126、第四开关元件127和电源转换电路128。

[0045] 在一些示例中,控制电路110可以从检测电路(未示出)获取第一电源的第一状态

和/或第二电源的第二状态。例如,检测电路可以被配置为实时检测第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,并向控制电路110发送第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态。

[0046] 在本公开的实施例中,第一电源和第二电源中的一个可以被确定为主电源,并且第一电源和第二电源中的另一个可以被确定为辅电源(或备用电源)。例如,辅电源可以在主电源的状态不正常(例如,主电源发生过压、欠压、掉电、频率超限或过载)的情况下为负载供电。

[0047] 例如,对于第一电源和第二电源中的相应的电源,在以下情况中的至少一种情况下,所述相应的电源的状态被确定为不正常:过压、负压、掉电或频率超限。

[0048] 在一些示例实施例中,当由作为主电源的第一电源S1对负载进行供电时,第一开关元件124被接通,第三开关元件126连接到第一电源S1,并且第四开关元件127将第二电源S2连接到电源转换电路128。电源转换电路128可以由第二电源通过第二电源输入端122供电,并且可以处于待机状态。例如,在电源转换电路128处于待机状态时,停止进行转换和/或停止输出转换后的信号。第一电源输入端121、第一开关元件124、第三开关元件126和输出端123形成供电路径,以为负载供电。第二电源输入端122、第四开关元件127和电源转换电路128形成备用供电路径。

[0049] 当控制电路110基于获取的第一电源的状态确定第一电源S1的状态不正常时,控制电路110进行控制来关断第一开关元件124以断开第一电源与负载的供电路径,同时使电源转换电路128切换到工作状态(例如,执行兼容转换)以产生作为转换后的信号的第三电源信号,并第三电源信号输出到输出端123为负载供电,以及控制第三开关元件126进行切换,以将第二开关元件125连接到输出端123。

[0050] 在电源转换电路128的工作状态,可以首先基于第一电源信号执行第一转换以产生与第一电源信号相同的第三电源信号,并且然后基于第三电源信号和第二电源信号是否相同,来执行第二转换,使得第三电源信号和第二电源信号相同,例如,使得第三电源信号和第一电源信号的频率、相位和幅度(在存在直流信号的情况下仅幅度)均相同。

[0051] 例如,在所产生的第三电源信号和第二电源信号不相同的情况下,电源转换电路128选择性地对所产生的第三电源信号执行频率转换和/或幅度转换和/或相位转换,使得所产生的第三电源信号和第二电源信号相同,具体的示例操作和对应的时序将在以下图2-5中详细描述。

[0052] 例如,在所产生的第三电源信号和第二电源信号相同的情况下,控制电路110使电源转换电路128切换到待机状态(例如,停止输出电源信号),并同时接通第二开关元件125以将第二电源信号输出到输出端123来为负载供电。此外,还可以将第四开关元件127切换以将第一电源S1连接到电源转换电路128。例如,两个电源信号相同可以包括在两个电源信号中存在直流信号的情况下,幅度相同,或者在两者均为交流信号时,频率、幅度和相位均相同。

[0053] 此外,在一些其它示例实施例中,当由作为主电源的第二电源S2对负载进行供电时,第二开关元件125被接通,第三开关元件126连接到第二电源S2,并且第四开关元件127将第一电源S1连接到电源转换电路128。电源转换电路128可以由第一电源S1通过第一电源输入端121供电,并且可以处于待机状态。例如,在电源转换电路128处于待机状态时,停止

进行转换和/或停止输出转换后的信号。第二电源输入端122、第二开关元件125、第三开关元件126和输出端123形成供电路径,以为负载供电。第一电源输入端121、第四开关元件127和电源转换电路128形成备用供电路径。

[0054] 当控制电路110基于获取的第二电源的状态确定第二电源S2的状态不正常时,控制电路110进行控制来关断第二开关元件125以断开第二电源与负载的供电路径,同时使电源转换电路128切换到工作状态(例如,执行兼容转换)以产生作为转换后的信号的第三电源信号,并第三电源信号输出到输出端123为负载供电,以及控制第三开关元件126进行切换,以将第一开关元件124连接到输出端123。

[0055] 在电源转换电路128的工作状态,可以首先基于第二电源信号执行第一转换以产生与第二电源信号相同的第三电源信号,并且然后基于第三电源信号和第一电源信号是否相同,来执行第二转换,使得第三电源信号和第一电源信号相同,例如,使得第三电源信号和第一电源信号的频率、相位和幅度(在存在直流信号的情况下仅幅度)均相同。

[0056] 例如,在所产生的第三电源信号和第一电源信号不相同的情况下,电源转换电路128选择性地对所产生的第三电源信号执行频率转换和/或幅度转换和/或相位转换,使得所产生的第三电源信号和第一电源信号相同,具体的示例操作参类似于上述从第一电源S1切换到第二电源S2的操作。

[0057] 例如,在所产生的第三电源信号和第二电源信号相同的情况下,控制电路110使电源转换电路128切换到待机状态(例如,停止输出电源信号),并同时接通第一开关元件124以将第一电源信号输出到输出端123来为负载供电。此外,还可以将第四开关元件127切换以将第二电源S2连接到电源转换电路128。例如,两个电源信号相同可以包括在两个电源信号中存在直流信号的情况下,幅度相同,或者在两者均为交流信号时,频率、幅度和相位均相同。

[0058] 需要说明的是,虽然以上描述中,仅以两个电源为例来描述本公开的实施例,但是本公开的实施例不限于此,可以包括三个或更多个电源。三个或更多个电源之间的操作可以以类似于两个电源之间的切换方法来操作。例如,根据本公开的又一实施例,对于三个电源之间的切换,第三开关元件126和第四开关元件127可以为实现三路电源信号输入切换的开关。

[0059] 需要说明的是,虽然以分离的方式示出和描述了各个元件(例如,电源转换电路128和控制电路110),但是本公开的实施例不限于此。例如,电源转换电路128和控制电路110可以组合实施。作为一个示例,控制电路110可以作为电源转换电路128的一部分。作为另一个示例,电源转换电路128和控制电路110可以集成到单个芯片中。

[0060] 图2是示出根据本公开的示例实施例的当快速自动转换开关装置执行从第一电源到第二电源的切换时电源输出的信号和输出到负载的信号时序图。将结合图1来描述图2的实施例。

[0061] 在结合图2描述的实施例中,第一电源S1和第二电源S2均为交流电源。例如,第一电源信号和第二电源信号的频率、幅度和初始相位中的至少一个可以不同。参考图2,根据本公开的示例实施例,在切换前,负载由第一电源S1供电,并且输出到负载的信号与第一电源输出的信号相同。在切换开始(例如,t1时间)时,通过断开第一开关元件124并使电源转换电路128切换到工作状态,负载由电源转换电路128供电并接收由电源转换电路128产生

的基于第一电源信号的第三电源信号(例如,第三电源信号与第一电源信号的相位和/或幅度和/或频率相同),因此此时输出到负载的信号(即,第三电源信号)仍然与第一电源信号相同,从而实现了第一电源S1无缝切换到电源转换电路128。随后,电源转换电路128基于第二电源信号对所产生的第三电源信号执行频率转换、幅度转换和/或相位转换,并且在一定时间(t_1 时间和 t_2 时间之间的时间段)后输出到负载的信号和第二电源S2输出的信号相同。随后自动转换开关装置100通过将电源转换电路128切换到待机状态并接通第二开关元件125来使第二电源信号输出到输出端123,从而实现电源转换电路128到第二电源的无缝切换。

[0062] 图3是示出根据本公开的示例实施例的当快速自动转换开关装置执行从第一电源到第二电源的切换时电源输出的信号和输出到负载信号的时序图。将结合图1来描述图3的实施例。

[0063] 参考图3,根据本公开的示例实施例,第一电源S1和第二电源S2均为直流电源,并且第一电源信号和第二电源信号的幅度不同。参考图3,根据本公开的示例实施例,在切换前,负载由第一电源S1供电并且负载上的信号的幅度与第一电源信号的幅度相同。在切换开始(例如, t_1 时间)时,通过断开第一开关元件124并使电源转换电路128切换到工作状态,负载由电源转换电路128供电并接收由电源转换电路128产生的与第一电源信号相同的第三电源信号(例如,第三电源信号与第一电源信号的幅度相同),因此此时输出到负载上的信号的幅度(即,第三电源信号的幅度)仍然与第一电源信号的幅度相同,从而实现了第一电源S1无缝切换到电源转换电路128。随后,电源转换电路128基于第二电源信号对所产生的第三电源信号执行幅度转换(例如,幅度逐渐下降),并且在一定时间(t_1 时间和 t_2 时间之间的时间段)后负载上的信号的幅度和第二电源的幅度相同。随后自动转换开关装置100通过将电源转换电路128切换到待机状态并接通第二开关元件125来使第二电源信号输出到输出端123,从而实现电源转换电路128到第二电源的无缝切换。

[0064] 图4是示出根据本公开的示例实施例当快速自动转换开关装置执行从第一电源到第二电源的切换时电源输出的信号和输出到负载的信号时序图。将结合图1来描述图4的实施例。

[0065] 参考图4,根据本公开的示例实施例,第一电源S1为直流电源并且第二电源S2为交流电源。参考图4,根据本公开的示例实施例,在切换前,负载由第一电源S1供电并且输出到负载的信号与第一电源输出的信号相同。在切换开始(例如, t_1 时间)时,通过断开第一开关元件124并使电源转换电路128切换到工作状态,负载由电源转换电路128供电并接收由电源转换电路128产生的基于第一电源信号的第三电源信号(例如,第三电源信号与第一电源信号的幅度相同),因此此时输出到负载的信号(即,第三电源信号)仍然与第一电源信号相同,从而实现了第一电源S1无缝切换到电源转换电路128。随后,在一定时间(t_1 时间和 t_2 时间之间的时间段)后负载上的信号的幅度和第二电源的幅度相同。之后自动转换开关装置100通过将电源转换电路128切换到待机状态并接通第二开关元件125来使第二电源信号输出到输出端123,从而实现电源转换电路128到第二电源的无缝切换。

[0066] 图5是示出根据本公开的示例实施例的从交流切换到直流时快速自动转换开关装置中的电源和负载的时序图。将结合图1来描述图5的实施例。

[0067] 参考图5,根据本公开的示例实施例,第一电源S1为交流电源并且第二电源S2为直

流电源。参考图5,根据本公开的示例实施例,在切换开始前,负载由第一电源S1供电,并且输出到负载的信号与第一电源输出的信号相同。在切换开始(例如,t1时间)时,通过断开第一开关元件124并使电源转换电路128切换到工作状态,负载由电源转换电路128供电并接收由电源转换电路128产生的基于第一电源信号的第三电源信号(例如,第三电源信号与第一电源信号的幅度相同),因此此时输出到负载的信号(即,第三电源信号)仍然与第一电源信号相同,从而实现了第一电源S1无缝切换到电源转换电路128。随后,在一定时间(t1时间和t2时间之间的时间段)后负载上的信号的幅度和第二电源的幅度相同。之后自动转换开关装置100通过将电源转换电路128切换到待机状态并接通第二开关元件125来使第二电源信号输出到输出端123,从而实现电源转换电路128到第二电源的无缝切换。

[0068] 图6是示出根据本公开的示例实施例的快速自动转换开关装置的操作方法的流程图。

[0069] 参考图6,示出了一种快速自动转换开关装置的操作方法600的流程图。例如,快速自动转换开关装置可以包括第一电源输入端、第二电源输入端、输出端、耦接在第一电源输入端与第三开关元件之间的第一开关元件、耦接在第二电源输入端与第三开关元件之间的第二开关元件、耦接在第一开关元件和第二开关元件与输出端之间的第三开关元件、与第一电源输入端和第二电源输入端耦接的第四开关元件、耦接在所述第四开关元件和所述输出端之间的电源转换电路和控制电路。作为示例,快速自动转换开关装置可以是以上描述的根据本公开的各种实施例的自动转换开关装置100。

[0070] 在本公开的示例实施例中,在操作610中,快速自动转换开关装置通过第一电源输入端从第一电源接收第一电源信号并且通过第二电源输入端从第二电源接收第二电源信号。

[0071] 在本公开的示例实施例中,在操作620中,快速自动转换开关装置通过第三开关元件选择性地切换以将第一开关元件或第二开关元件之一耦接到输出端;

[0072] 在本公开的示例实施例中,在操作630中,快速自动转换开关装置通过第四开关元件选择性地切换以将第一电源信号或第二电源信号之一传输到电源转换电路;以及

[0073] 在本公开的示例实施例中,在操作640中,快速自动转换开关装置检测第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,并且基于第一电源的第一状态和/或第二电源的第二状态,通过控制电路控制以下中的至少一个:第一开关元件和/或第二开关元件的关断和接通、第三开关元件和/或第四开关元件的选择性切换、或电源转换电路的转换。根据本公开的一些实施例,其中,控制电路控制以下中的至少一个:第一开关元件和/或第二开关元件的关断和接通、第三开关元件和/或第四开关元件的选择性切换、或电源转换电路的转换包括:在作为主电源的第一电源的第一状态不正常的情况下,控制第一开关元件关断同时控制电源转换电路进行转换并将转换后的信号输出到输出端,控制第三开关元件切换将第二开关元件耦接到输出端,并且基于第二电源信号和转换后的信号控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第二开关元件接通以将第二电源信号输出到输出端。

[0074] 根据本公开的一些实施例,操作640可以包括:在第一电源的第一状态不正常的情况下,控制第一开关元件关断同时控制电源转换电路选择性地对转换后的信号进行幅度和/或相位和/或频率转换。

[0075] 根据本公开的一些实施例,操作640可以包括:响应于第二电源信号和转换后的信

号的相同,控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第二开关元件接通以将第二电源信号输出到输出端,其中,第二电源信号和转换后的信号的相同包括在第二电源信号和转换后的信号中包括直流信号的情况下,仅第二电源信号和转换后的信号的幅度相同。

[0076] 根据本公开的一些实施例,操作640可以包括:当在第二电源的第二状态不正常的情况下,控制第二开关元件关断同时控制控制电源转换电路基于第一电源信号和/或第二电源信号执行转换以生成转换后的信号,控制第三开关元件切换将第一开关元件耦接到输出端,并且基于第一电源信号和转换后的信号控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第一开关元件接通以将第一电源信号输出到输出端。

[0077] 根据本公开的一些实施例操作640可以包括:在第二电源的第二状态不正常的情况下,控制第二开关元件关断同时控制电源转换电路选择性地对转换后的信号进行幅度和/或相位和/或频率转换。

[0078] 根据本公开的一些实施例,操作640可以包括:响应于第一电源信号和转换后的信号的相位、幅度或频率相同,控制电源转换电路停止输出转换后的信号并控制第一开关元件接通以将第一电源信号输出到输出端,其中,第二电源信号和转换后的信号的相同包括在第二电源信号和转换后的信号中包括直流信号的情况下,仅第二电源信号和转换后的信号的幅度相同。

[0079] 根据本公开的一些实施例,其中,电源转换电路的转换包括基于第一电源信号和/或第二电源信号选择性地执行幅度转换、相位转换或频率转换。

[0080] 本申请描述的各个说明性逻辑框、模块、以及电路可用通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其设计成执行本文中描述的功能的任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协作的一个或更多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0081] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以以硬件、软件、固件、或其任意组合来实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或更多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,后者包括有助于计算机程序从一地到另一地的转移的任何介质。存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。

[0082] 以上所述仅是本发明的示范性实施方式,而非用于限制本发明的保护范围,本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

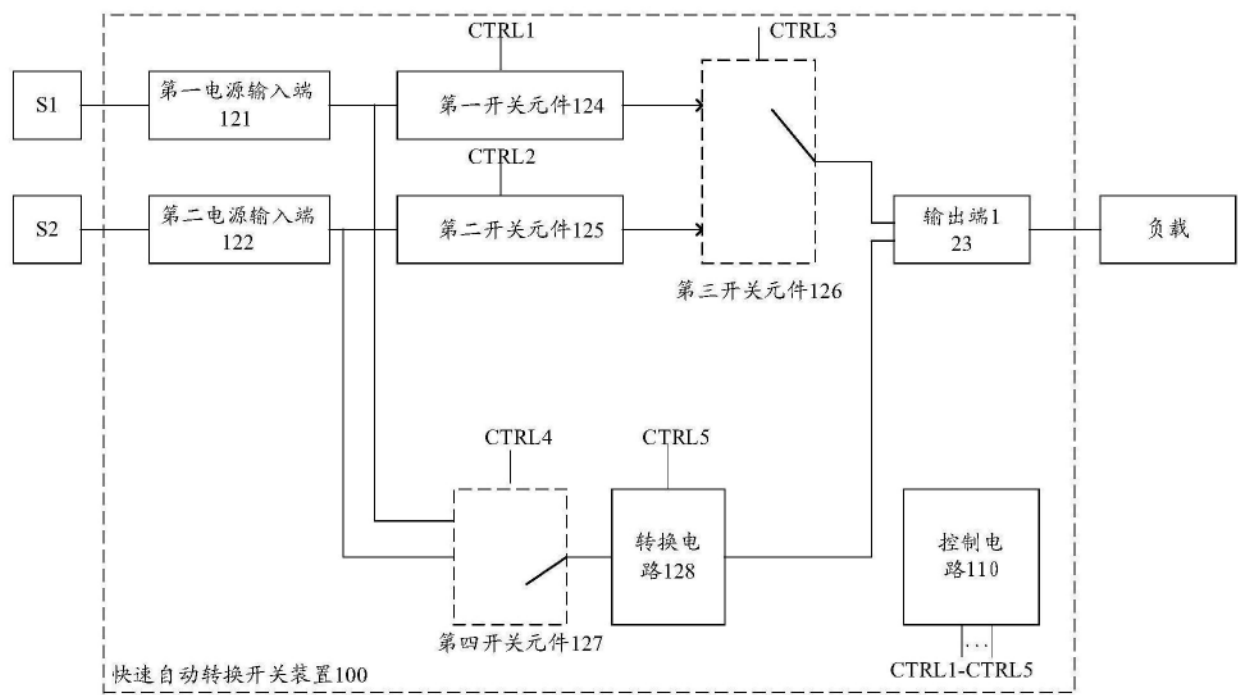


图1

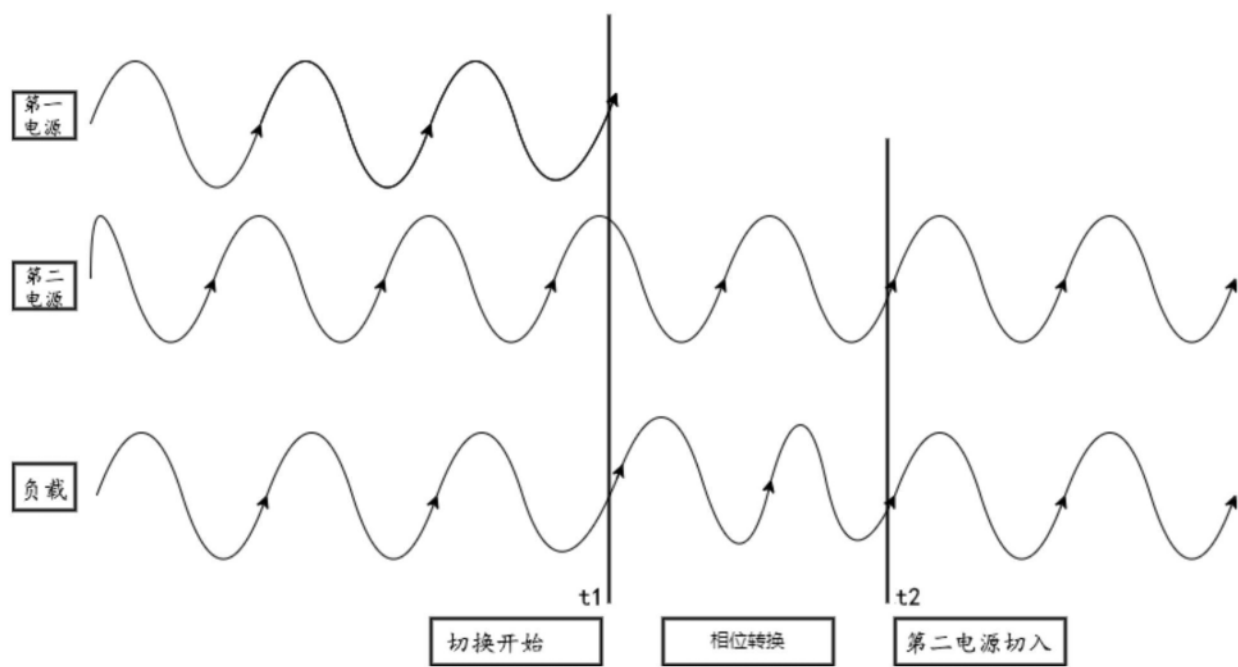


图2

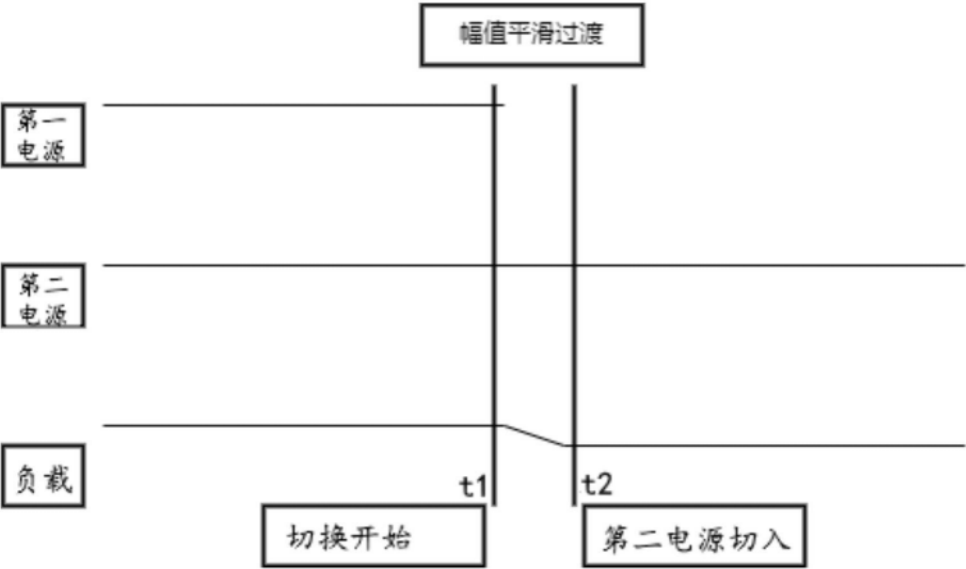


图3

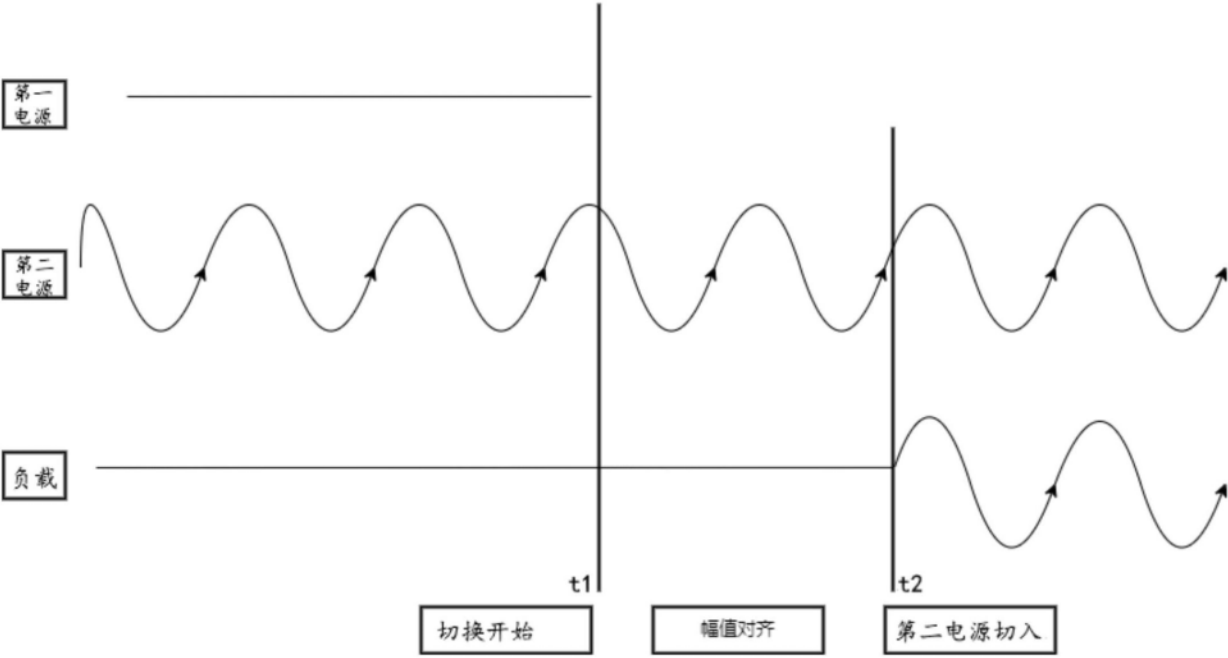


图4

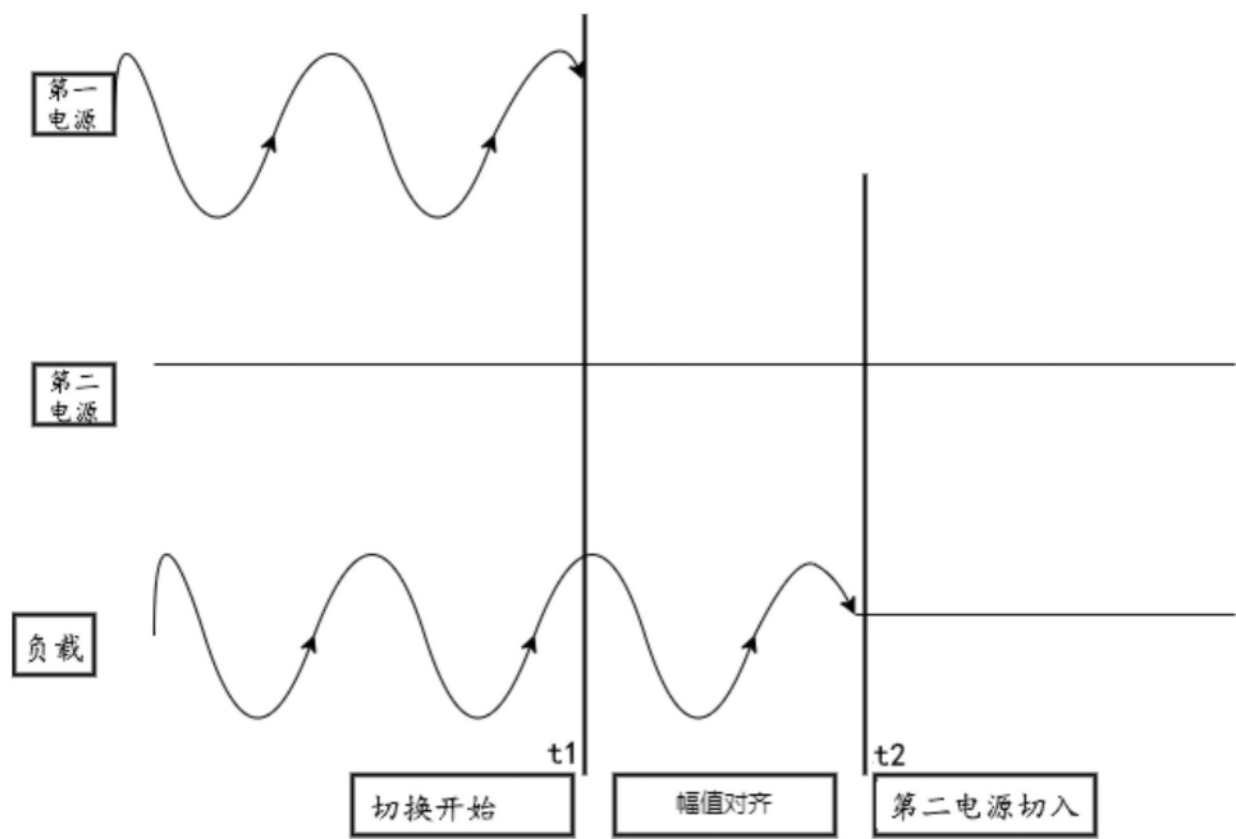


图5

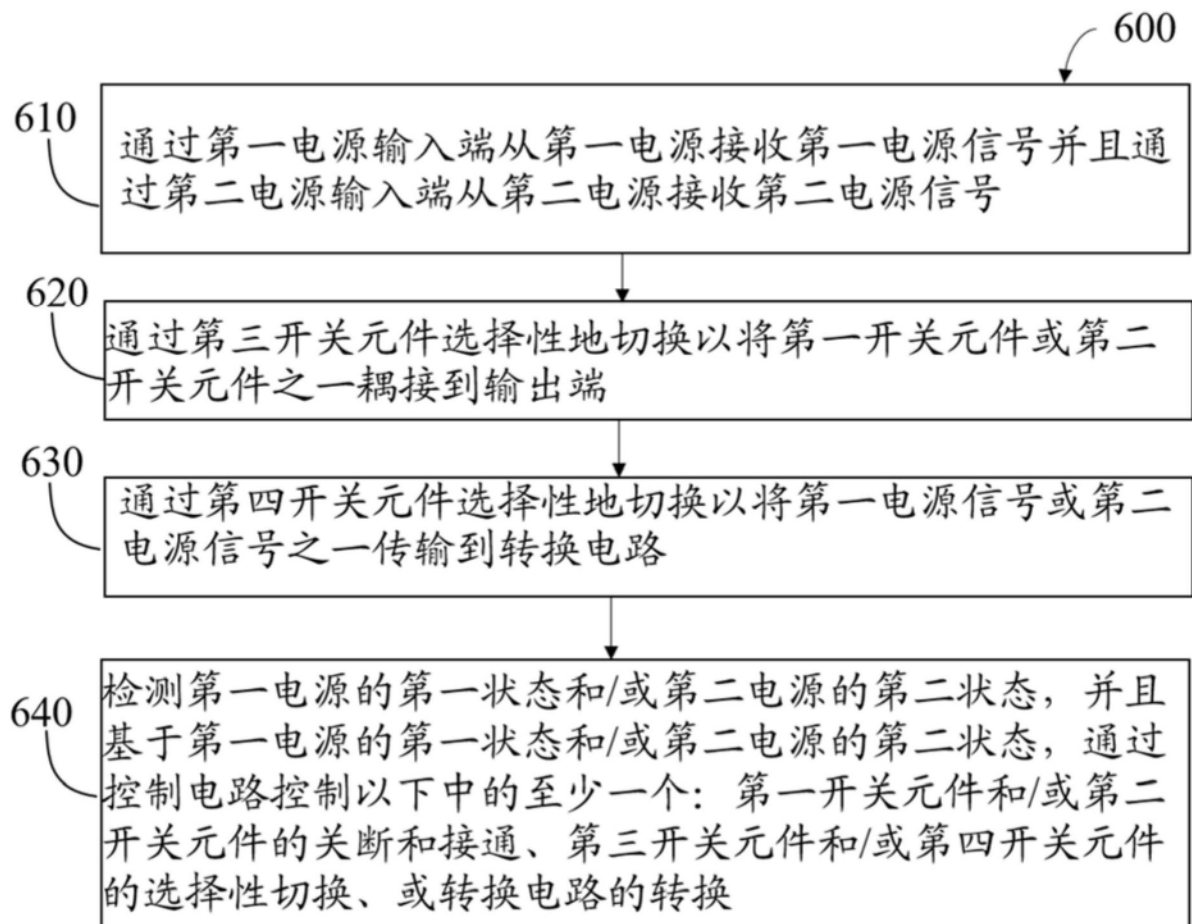


图6