(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103199611 B
(45)授权公告日 2015.12.16

(21)申请号 201210004729.7
(22)申请日 2012.01.09
(73)专利权人 深圳市腾讯计算机系统有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区高新区高新南一路飞亚达大厦5－10楼
(72)发明人 朱华 李典林
(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限责任公司 11138
代理人 关文魁
(51)Int.Cl.
H02J 9/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 201656756 U,2010.11.24,
US 2011/0127840 A1,2011.06.02,
US 5629596 A,1997.05.13,
CN 102099994 A,2011.06.15,

审查员 崔思鹏

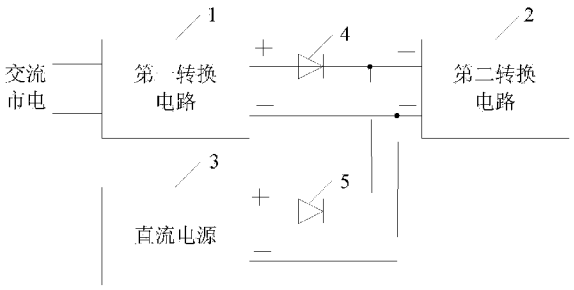
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种网络设备的电源电路

(57)摘要

本发明公开了网络设备的电源电路，属于电源领域。所述网络设备的电源电路包括：第一转换电路、第二转换电路、直流电源、第一通断模块和第二通断模块；所述第一转换电路接收交流市电，将所述交流市电转换为第一直流电压，通过所述第一通断模块将所述第一直流电压输出给所述第二转换电路，所述第一通断模块阻止第二直流电压倒灌到所述第一转换电路中；所述直流电源通过所述第二通断模块将所述第二直流电压输出给所述第二转换电路，所述第二通断模块阻止所述第一直流电压倒灌到所述直流电源中；所述第二转换电路接收所述第一直流电压和第二直流电压，将其中较大的电压转换成第三直流电压供给所述网络设备。本发明能够提高供电可靠性以及供电效率。



CN 103199611 B

1. 一种网络设备的电源电路，其特征在于，包括：

第一转换电路、第二转换电路、直流电源、第一通断模块、第二通断模块和第三通断模块；

所述第一转换电路接收交流市电，将所述交流市电转换为第一直流电压，通过所述第一通断模块将所述第一直流电压输出给所述第二转换电路，所述第一通断模块阻止第二直流电压倒灌到所述第一转换电路中；

所述直流电源通过所述第二通断模块将所述第二直流电压输出给所述第二转换电路，所述第二通断模块阻止所述第一直流电压倒灌到所述直流电源中；

所述第二转换电路接收所述第一直流电压和第二直流电压，将其中较大的电压转换成第三直流电压供给所述网络设备；

所述第三通断模块的阴极与所述直流电源的负极输出端电连接，所述第三通断模块的阳极与所述第二转换电路的负极输入端电连接，所述第三通断模块阻断电流从阴极流入阳极；

其中，所述直流电源包括直流市电以及与其并联的充电电池，所述充电电池用于保证切换过程不会有震荡，切换平滑。

2. 如权利要求 1 所述的电源电路，其特征在于：

当市电正常供电时，所述第一直流电压高于所述第二直流电压，所述第二转换电路将第一直流电压转换成第三直流电压供给所述网络设备。

3. 如权利要求 1 所述的电源电路，其特征在于：

当市电停电，且所述第一直流电压低于所述第二直流电压时，所述第二转换电路将所述第二直流电压转换成第三直流电压供给所述网络设备。

4. 如权利要求 3 所述的电源电路，其特征在于，所述电源电路还包括：

母线电容，并联在所述第一转换电路和第二转换电路之间，

在所述市电停电之前，所述第一转换电路通过所述第一通断模块输出第一直流电压给所述母线电容，并给所述母线电容充电；在所述市电停电时，所述母线电容放电并输出电压给所述第二转换电路，且当所述母线电容的电压等于所述第二直流电压时所述母线电容停止放电。

5. 如权利要求 1 至 4 任一项所述的电源电路，其特征在于，所述第一转换电路，包括：

滤波模块、整流电路和升压模块；

所述滤波模块接收交流市电，过滤所述交流市电中的噪音并将过滤后的所述交流市电输出给所述整流电路，所述整流电路将所述交流市电转换为第六直流电压并输出给所述升电压电路，所述升压电路将所述第六直流电压变换为第一直流电压。

6. 如权利要求 5 所述的电源电路，其特征在于：

所述滤波模块包括电磁干扰 EMI 滤波器，所述整流电路包括桥式整流电路，所述升压模块包括功率因数校正 PFC 升压电路。

7. 如权利要求 1-4 任一项所述的电源电路，其特征在于：

所述电源电路中的所有通断模块均包括二极管或开关。

8. 如权利要求 1-4 任一项所述的电源电路，其特征在于：

所述第二转换电路为直流转直流 DC/DC 电路。

一种网络设备的电源电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电源领域，特别涉及一种网络设备的电源电路。

背景技术

[0002] 数据中心包括一台或多台服务器，且每个服务器对应一个电源电路，每个电源电路向其对应的服务器供电。

[0003] 其中，参见图1，目前服务器对应的电源电路主要包括用于将交流转换为直流的转换电路，且数据中心包括的每个服务器对应的电源电路电连接到一个UPS(Uninterruptible Power Supply，不间断电源)，UPS包括整流电路、逆变器和电池；整流电路的输出端和电池的输出端都与逆变器的输入端电连接，逆变器的输出端再与每个服务器对应的电源电路电连接。

[0004] 整流电路的输入端接收交流市电，将该交流市电转换为380V的直流电压，输出给逆变器，逆变器将该直流电压转换为380V的交流电压，输出给每个服务器对应的电源电路，电源电路将该交流电压转换为12V的直流电压，并将该直流电压输出给其对应的服务器；当市电停电时，电池输出380V的直流电压给逆变器，逆变器将该直流电压转换为380V的交流电压，并输出给每个服务器对应的电源电路，电源电路将该交流电压转换为12V的直流电压，并将该直流电压输出给其对应的服务器。

[0005] 在实现本发明的过程中，发明人发现现有技术至少存在以下问题：

[0006] 电池位于逆变器之前，逆变器容易出现故障，当逆变器出现故障时电池就无法提供电压给数据中心的服务器，供电的可靠性较低；UPS和电源电路需要经过多次交流电压与直流电压的相互转换，交流电压与直流电压之间的转换效率较低，使得供给服务器的供电效率较低。

发明内容

[0007] 为了提高供电可靠性以及供电效率，本发明提供了一种网络设备的电源电路。所述技术方案如下：

[0008] 一种网络设备的电源电路，包括：

[0009] 第一转换电路、第二转换电路、直流电源、第一通断模块和第二通断模块；

[0010] 所述第一转换电路接收交流市电，将所述交流市电转换为第一直流电压，通过所述第一通断模块将所述第一直流电压输出给所述第二转换电路，所述第一通断模块阻止第二直流电压倒灌到所述第一转换电路中；

[0011] 所述直流电源通过所述第二通断模块将所述第二直流电压输出给所述第二转换电路，所述第二通断模块阻止所述第一直流电压倒灌到所述直流电源中；

[0012] 所述第二转换电路接收所述第一直流电压和第二直流电压，将其中较大的电压转换成第三直流电压供给所述网络设备。

[0013] 当市电正常供电时，所述第一直流电压高于所述第二直流电压，所述第二转换电

路将第一直流电压转换成第三直流电压供给所述网络设备。

[0014] 当市电停电，且所述第一直流电压低于所述第二直流电压时，所述第二转换电路将所述第二直流电压转换成第三直流电压供给所述网络设备。

[0015] 所述电源电路还包括：

[0016] 第三通断模块，所述直流电源的负极输出端与所述第三通断模块的阴极电连接，所述第三通断模块的阳极与所述第二转换电路的负极输入端电连接，所述第三通断模块阻断电流从阴极流入阳极。

[0017] 所述第三通断模块包括但不限于二极管或开关。

[0018] 所述电源电路还包括：

[0019] 母线电容，并联在所述第一转换电路和第二转换电路之间，

[0020] 在所述市电停电之前所述第一转换电路通过所述第一通断模块输出第一直流电压给所述母线电容，并给所述母线电容充电；在所述市电停电时，所述母线电容放电并输出电压给所述第二转换电路，且当所述母线电容的电压等于所述第二直流电压时所述母线电容停止放电。

[0021] 所述第一转换电路，包括：

[0022] 滤波模块、整流电路和升压模块；

[0023] 所述滤波模块接收交流市电，过滤所述交流市电中的噪音并将过滤后的所述交流市电输出给所述整流电路，所述整流电路将所述交流市电转换为第六直流电压并输出给所述升电压电路，所述升压电路将所述第六直流电压变换为第一直流电压。

[0024] 所述滤波模块为电磁干扰 EMI 滤波器，所述整流电路为桥式整流电路，所述升压模块为功率因数校正 PFC 升压电路。

[0025] 所述电源电路中的所有通断模块均包括二极管或开关

[0026] 所述第二转换电路为直流转直流 DC/DC 电路。

[0027] 所述直流电源包括直流市电以及与其并联的充电电池。

[0028] 在本发明中，直流电源直接通过第二通断模块连接到第二转换电路，从而提高了供电可靠性；只需要将交流市电转换直流，且只有一次交流转换成直流，从而提高供电效率；另外，省去了 UPS，从而节省了成本。

附图说明

[0029] 图 1 是现有技术提供提供的一种给服务器供电的装置示意图；

[0030] 图 2 是本发明实施例 1 提供的第一种网络设备的电源电路结构示意图；

[0031] 图 3 是本发明实施例 1 提供的第二种网络设备的电源电路结构示意图；

[0032] 图 4 是本发明实施例 1 提供的第三种网络设备的电源电路结构示意图；

[0033] 图 5 是本发明实施例 1 提供的第一直流电源的波形图；

[0034] 图 6 是本发明实施例 1 提供的从电压切换示意图。

具体实施方式

[0035] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0036] 实施例 1

[0037] 如图 2 所示，本发明实施例提供了一种网络设备的电源电路，包括：

[0038] 第一转换电路 1、第二转换电路 2、直流电源 3、第一通断模块 4 和第二通断模块 5；

[0039] 第一转换电路 1 的正极输出端与第一通断模块 4 的阳极电连接，负极输出端 4 与第二转换电路 2 的负极输入端电连接，第一通断模块 4 的阴极与第二转换电路 2 的正极输入端电连接；直流电源 3 的正极输出端与第二通断模块 5 的阳极电连接，负极输出端与第二转换电路 2 的负极输入端电连接，第二通断模块 5 的阴极与第二转换电路 2 的正极输入端电连接。

[0040] 其中，在第一通断模块 4 中电流从阳极流入阴极以及阻断电流从阴极流入阳极，在第二通断模块 5 中电流从阳极流入阴极以及阻断电流从阴极流入阳极。

[0041] 其中，第一转换电路 1 的输入端接收交流市电，并将该交流市电转换为第一直流电压，且第一直流电压大于直流电源 3 输出的第二直流电压，第一转换电路 1 将转换的第一直流电压输出给第一通断模块 4，第一通断模块 4 将第一直流电压输出给第二转换电路 2；直流电源 3 输出第二直流电压给第二通断模块 5，第二通断模块 5 将第二直流电压输出给第二转换电路 2；第二转换电路 2 接收大于第二直流电压的第一直流电压，将第一直流电压转换为第三直流电压；同时，第二通断模块 5 阻断电流从阴极流入阳极。

[0042] 其中，此时第二通断模块 5 阻断第一直流电压反倒灌到直流电源 3 中，从而防止第一转换电路 1 将直流电源 3 的电压拉高成第一直流电压。

[0043] 其中，第二转换电路 2 接收到第一直流电压和第二直流电压时，第二转换电路 2 根据就高不就低的原则接收大于第二直流电压的第一直流电压。

[0044] 其中，当市电停电时，第一转换电路 1 输出的电压低于直流电源 3 输出的第二直流电压，此时直流电源 3 继续输出第二直流电压给第二通断模块 5，第二通断模块 5 将第二直流电压输出给第二转换电路 2，第二转换电路 2 根据就高不就低的原则接收第二直流电压，并将第二直流电压转换成第三直流电压；同时，第一通断模块 4 阻断电流从阴极流入阳极。

[0045] 其中，此时第一通断模块 4 阻断第二直流电压反倒灌到第一转换电路 1 中，从而防止直流电源 3 输出的第二直流电压流入到第一转换电路 1 中。

[0046] 其中，网络设备的电源电路对应一个或多个网络设备，第二转换电路 2 将转换的第三直流电压输出给网络设备的电源电路对应的一个或多网络设备；网络设备包括但不限于服务器和交换机。

[0047] 其中，第二转换电路 2 的正常工作电压大于或等于第四电压值且小于或等于第五电压值，且第一直流电压的电压值小于或等于第五电压值，以及第二直流电压的电压值大于或等于第四电压值；

[0048] 进一步地，参见图 3，网络设备的电源电路还包括：第三通断模块 6；

[0049] 其中，直流电源 3 的负极输出端与第三通断模块 6 的阴极电连接，第三通断模块 6 的阳极与第二转换电路 2 的负极输入端电连接。

[0050] 其中，在第三通断模块 6 中电流可以从阳极流入到阴极，阻断电流从阴极流入阳极。

[0051] 其中，当将直流电源 3 与第二转换电路 2 的正负极连接错误时，第三通断模块 6 可以防止直流电源 3 输出电流给第二转换电路 2 的负极输入端，从而有效的保护了第二转换

电路 2。

[0052] 进一步地，参见图 3，该网络设备的电源电路还包括母线电容 7，

[0053] 母线电容 7 的正极与第一通断模块 4 的阴极和第二转换电路 2 的正极输入端电连接，负极与第一转换电路 1 的负极输出端和第二转换电路 2 的负极输入端电连接。

[0054] 其中，当市电没有停电时，第一转换电路 1 输出第一直流电压，母线电容 7 的两端电压也为第一直流电压；当市电停电时，母线电容 7 放电并输出电压给第二转换电路 2，直到两端的电压为第二直流电压时停止放电，如此可以使第二转换电路 2 的输入端的电压缓慢的从第一直流电压变为第二直流电压，有效地保护了第二转换电路 2。

[0055] 其中，参见图 4，第一转换电路 1 包括滤波模块 11、整流电路 12 和升压模块 13；

[0056] 滤波模块 11 的输出端与整流电路 12 的输入端电连接，整流电路 12 的输出端与升压模块 13 的输入端电连接，升压模块 13 的正极输出端与第一通断模块 4 的阳极电连接，负极输出端与第二转换电路 2 的负极输入端电连接。

[0057] 其中，滤波模块 11 接收交流市电，过滤交流市电中的噪音并将过滤的交流市电输出给整流电路 12，整流电路 12 将该交流市电转换为第六直流电压并输出给升电压模块 13，升压模块 13 将第六直流电压变换为第一直流电压，并将第一直流电压输出给第一通断模块 4。

[0058] 其中，第六直流电压大于或等于交流市电的电压，且小于第一直流电压。

[0059] 其中，滤波模块 11 可以为 EMI(Electro Magnetic Interference，电磁干扰）滤波器，整流电路 12 可以为桥式整流电路，升压模块 13 可以为 PFC(Power Factor Correction，功率因数校正）升压电路，第一通断模块 4 可以包括但不限于二极管或开关、第二通断模块 5 可以包括但不限于二极管或开关，第三通断模块 6 可以包括但不限于二极管或开关，第二转换电路 2 可以为 DC/DC(Direct Current converter Direct Current，直流转直流）电路。

[0060] 其中，直流电源 3 包括直流市电和并联到直流市电两端的充电电池，当充电电池借由直流电源 3 充满电后，直流系统就可以休眠以节能，而当交流市电掉电时，由于充电电池像个巨大的电容具有很大的瞬时输出能力，因此能保证切换过程不会有震荡，切换平滑。

[0061] 其中，交流市电根据不同国家的电网，交流市电的频率和电压值都有所不同，例如，国内电网提供的交流市电一般为 50Hz 的 220V 的交流市电，有的国外电网提供的交流市电可以为 60Hz 的交流市电等，整流电路 12 输出的第六直流电压可以为但不限于 300V，升压模块 13 输出的第一直流电压可以为但不限于 400V，直流电源 3 输出低于第一直流电压的第二直流电压可以为但不限于 380V，第二转换电路 2 的正常工作电压大于或等于 320V 且小于或等于 450V，以及，第二转换电路 2 输出的第三直流电压可以为但不限于 12V。

[0062] 其中，在本实施例中，以 50Hz 以及 220V 的交流市电、300V 左右的第六直流电压、400V 的第一直流电压、380V 的第二直流电压和 12V 的第三直流电压为例进行如下说明，但此不作为对本发明保护范围的限制。

[0063] 其中，滤波模块 11 接收 220V 的交流市电，过滤交流市电中的噪音并将 220V 的交流市电输出给整流电路 12，整流电路 12 对 220V 的交流市电进行整流倍频处理得到 300V 的第六直流电压，升压模块 13 将 300V 左右的第六直流电压变换为 400V 的第一直流电压；将 400V 的第一直流电压输出给第一通断模块 4，第一通断模块 4 将第一直流电压输出给第二

转换电路 2 ;同时直流电源 3 输出 380V 的第二直流电压给第二通断模块 5,第二通断模块 5 将第二直流电压输出给第二转换电路 2 ;第二转换电路 2 接收 400V 的第一直流电压,并将 400V 的第一直流电压转换为 12V 的第三直流电压,将第三直流电压输出给网络设备的电源电路对应的一个或多个网络设备。

[0064] 其中,需要说明的是 :交流市电为 50Hz 的正弦波,经过整流电路 12 进行整流倍频处理后,得到的第六直流电压为 100Hz 的正弦波,然后再经过升压模块 13 变换成第一直流电压,且第一直流电压为 100Hz 的正弦波 ;其中,参见图 5,第一直流电压在额定负载下波峰值和波谷值之间的差值通常在 20V 以内,第一直流电压在 390V 至 410V 的范围内波动,另外,由于网络设备的电源电路的实际负载率较低,使得第一直流电压的波动范围会进一步减少,通常第一直流电压会在 395V 至 405V 的范围内波动。

[0065] 其中,第一通断模块 5 输出第一直流电压时,母线电容 7 两端的电压为第一直流电压。

[0066] 当市电停电时,升压模块 13 输出的电压低于第二直流电压时,母线电容 7 开始放电,并输出电压给第二转换电路 2,同时直流电源 3 继续输出 380V 的第二直流电压给第二通断模块 5,第二通断模块 5 将第二直流电压输出给第二转换电路 2,如果母线电容 7 输出的电压大于第二直流电压,则第二转换电路 2 接收母线电容 7 输出的电压,将该电压转换为 12V 的第三直流电压,再将第三直流电压输出给网络设备的电源电路对应的一个或多个网络设备 ;当母线电容 7 输出的电压从 400V 逐渐降到 380V 时,即母线电容 7 输出的电压降为第二直流电压时,第二转换电路 2 接收第二通断模块 5 输出 380V 的第二直流电压,将第二直流电压转换为 12V 的第三直流电压,再将第三直流电压输出给网络设备的电源电路对应的一个或多个网络设备。

[0067] 其中,参见图 6,母线电容 7 放电时,输出给第二转换电路 2 的电压需要经过一段时间从 400V 的第一直流电压逐渐降到 380V 的第二直流电压,有效地保护了第二转换电路 2。

[0068] 在本发明实施例中,直流电源直接通过第二通断模块连接到第二转换电路,从而提高了供电可靠性 ;只需要将交流市电经过一次转换成直流就可,即只需要经过一次交流转换为直流,从而提高供电效率 ;另外,省去了 UPS,从而节省了成本。

[0069] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,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、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

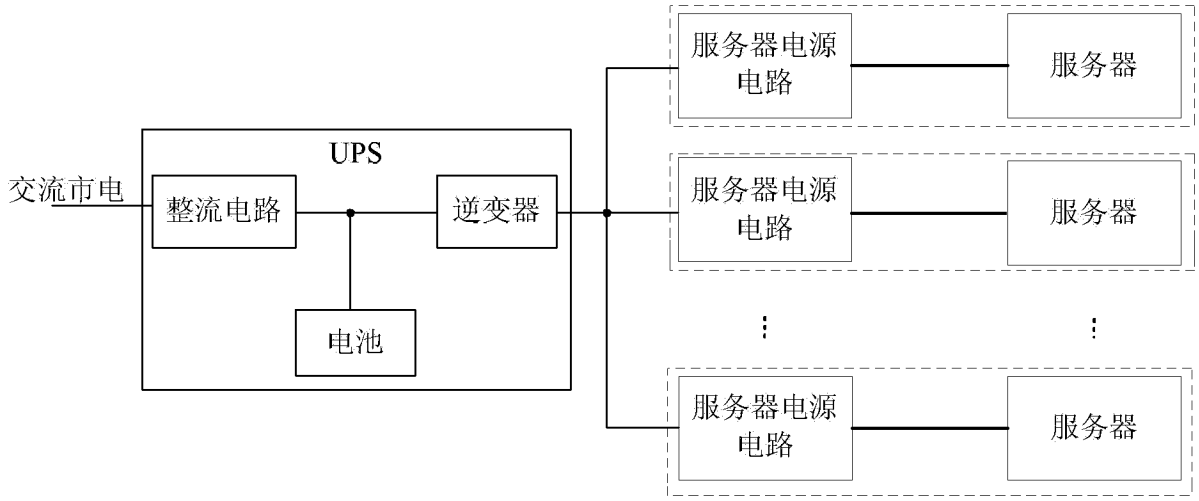

交流市电
UPS
整流电路
逆变器
电池
服务器电源电路
服务器
服务器电源电路
服务器
服务器电源电路
服务器

图 1

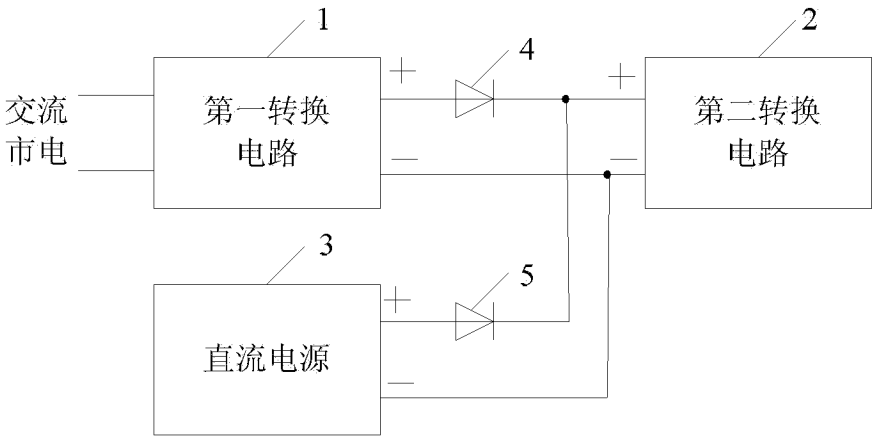

1
2
4
交流市电
第一转换电路
第二转换电路
3
5
直流电源

图 2

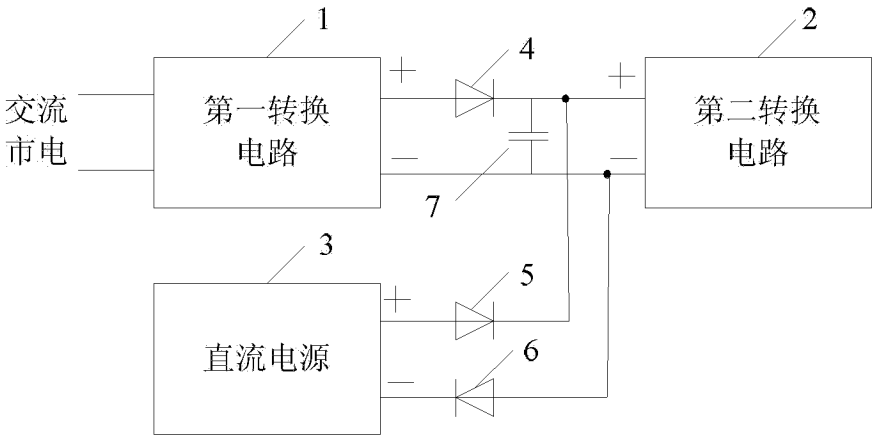

1
2
4
交流市电
第一转换电路
第二转换电路
7
3
5
6
直流电源

图 3

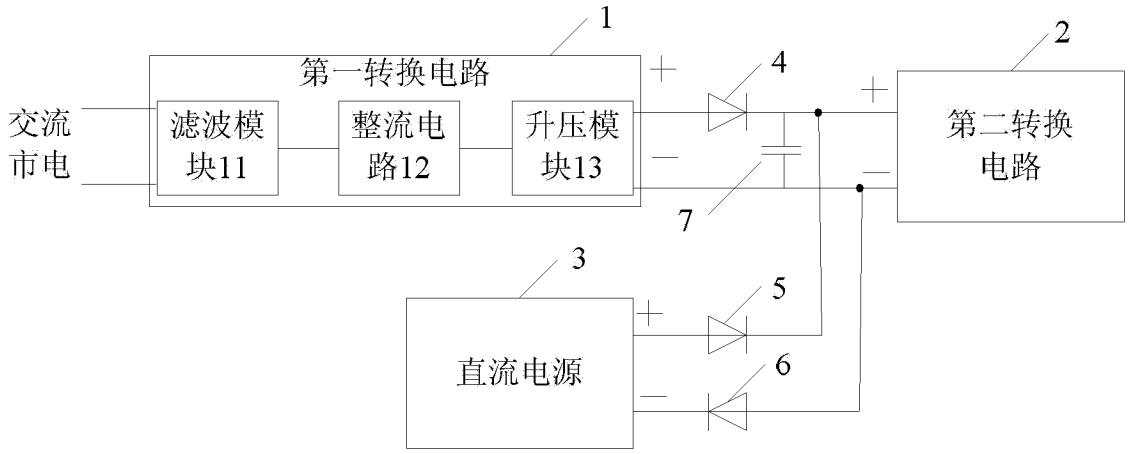

1
第一转换电路
交流
市电
滤波模块11
整流电路12
升压模块13
4
2
第二转换电路
7
3
直流电源
5
6

图 4

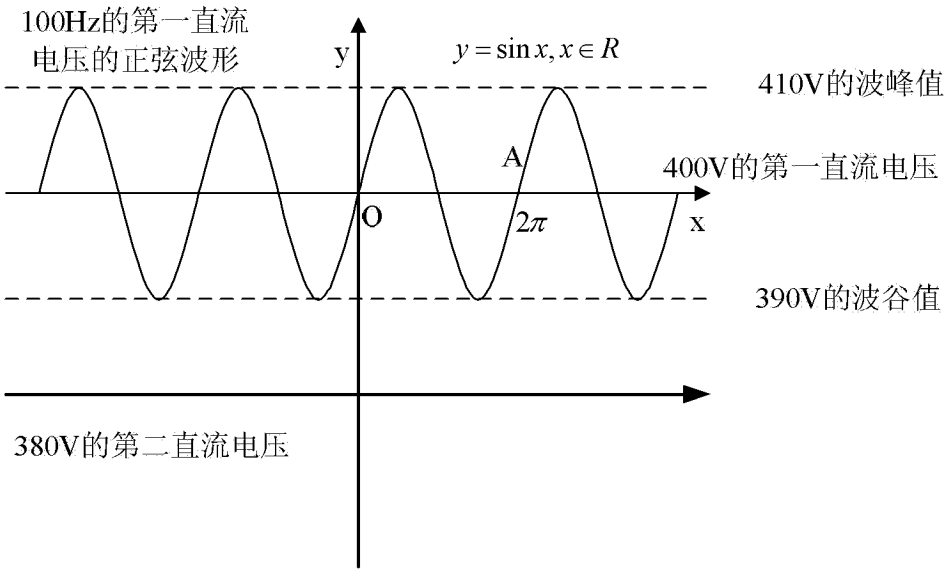

100Hz的第一直流电压的正弦波形
y
$y=\sin x, x\in R$
410V的波峰值
A
400V的第一直流电压
O
2π
x
390V的波谷值
380V的第二直流电压

图 5

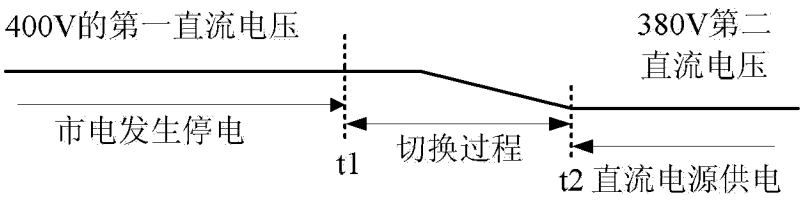

400V的第一直流电压
380V第二直流电压
市电发生停电
t1
切换过程
t2 直流电源供电

图 6