



(10) 授权公告号 CN 109039087 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 30

(21) 申请号 201810896745.9

H02M 7/42 (2006.01)

(22) 申请日 2018.08.08

H02S 40/32 (2014.01)

H02J 3/38 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109039087 A

(56) 对比文件

CN 102904454 A, 2013.01.30

CN 202014105 U, 2011.10.19

CN 208971393 U, 2019.06.11

(43) 申请公布日 2018.12.18

(73) 专利权人 山东奥太电气有限公司

地址 250101 山东省济南市高新开发区伯
乐路282号

审查员 谢冬莹

(72) 发明人 张光先 张洪亮 李延峰 庄英军
刘孟飞 孙润生 王江

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

专利代理师 李圣梅

(51) Int. Cl.

H02M 3/335 (2006.01)

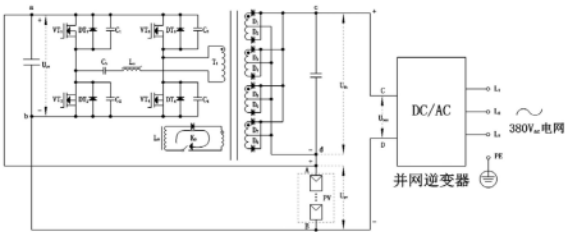
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升
压补偿系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统及方法,包括:高频DC-DC升压装置,所述高频DC-DC升压装置采用直流侧取电,所述高频DC-DC升压装置与太阳能电池板组串相串联,共同为并网逆变器提供直流电压,使得太阳能电池板组串工作在最大功率点处。保证并网逆变器始终可以工作在电池组件的最大功率点电压 U_{mpp} ,提升整体系统的发电量,减小了系统的体积,降低系统成本。



1. 一种拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统,其特征是,包括:

高频DC-DC升压装置,所述高频DC-DC升压装置采用直流侧取电,所述高频DC-DC升压装置与太阳能电池板组串相串联,共同为并网逆变器提供直流电压,使得太阳能电池板组串工作在最大功率点处;

所述高频DC-DC升压装置为软开关DC-DC变换器,包括依次相串联的H全桥逆变电路、高频变压器、整流电路,所述高频变压器设有一个原边和两个副边,一个原边接H全桥逆变电路的高频输出,回路中串联隔直电容和饱和电感;一个副边接整流电路,实现降压功能;第二个副边接换流电感,实现全功率范围内的软开关控制;

所述整流电路为四组相同的全波整流电路,包括八个快速恢复二极管:D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8;其中,D1和D2、D3和D4、D5和D6、D7和D8分别为一组全波整流电路,每组全波整流电路的两个二极管的阴极相连,并与输出电容的正极连接到c点;每组全波整流电路的两个二极管的阳极分别与副边绕组的两端连接,绕组的中间抽头连接至输出电容的负极d点;所述太阳能电池板组串的输出电压与所述高频DC-DC升压装置的全波整流电路为串联结构,即全波整流后的输出电容与PV组串相串联,然后连接至并网逆变器母线的C、D点;

当温度偏低时,能满足 $U_{busmin} < U_{mpp}$,即隔离DC-DC装置无需启动,此时全波整流电路在回路中串联导通;其中, U_{busmin} 为并网逆变器的最低并网电压, U_{mpp} 为太阳能电池板组串的最大功率点处电压。

2. 如权利要求1所述的一种拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统,其特征是,去除原边回路中串联隔直电容和饱和电感。

3. 如权利要求1或2所述的一种拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统,其特征是,所述高频DC-DC升压装置采用直流侧取电时,太阳能电池板经过串并联后的电压 U_{pv} ,其正极A点接到高频DC-DC升压装置输入端a点,同时还接到高频DC-DC升压装置输出端d点;电压 U_{pv} 的负极B点接到高频DC-DC升压装置输入端b点,同时还接到后级DC/AC并网逆变器的负极输入端D点;高频DC-DC升压装置的输出端c点接到后级DC/AC并网逆变器的正极输入端C点;形成太阳能电池板组串电压 U_{pv} 与高频DC-DC升压装置输出电压 U_{dc} 串联,共同为DC/AC并网逆变器提供直流电压,即: $U_{bus} = U_{pv} + U_{dc}$ 。

4. 如权利要求1或2所述的一种拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统,其特征是,所述高频DC-DC升压装置采用输出电压恒压控制方式,保证在电池组件电压升至最大功率点处电压 U_{mpp} 扰动工作过程中,所述高频DC-DC升压装置的输出电压不变。

5. 如权利要求1所述的一种拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统,其特征是,包括:

采用工频隔离变压器整流电源,所述工频隔离变压器整流电源采用交流侧取电,主要包括工频隔离变压器及整流电路,所述工频隔离变压器将交流电压降压至低压交流电,再经过整流电路之后转变为直流电压,然后再与太阳能电池板组串相串联,共同为并网逆变器提供直流电压,使得太阳能电池板组串工作在最大功率点处。

6. 如权利要求1所述的一种拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统,其特征是,采用交流侧取电时,交流电压整流后产生电压及电流不可控的直流电,该直流电接入高频DC-DC升压装置,输出电压及电流可控的直流电,与电池板输出直流电进行串联,共同为并网逆变器提供直流电压,使得太阳能电池板组串工作在最大功率点处。

7. 如权利要求6所述的一种拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统,其特征是,去除原边回路中串联隔直电容和饱和电感。

8. 如权利要求1或2或5、或6、或7所述的拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统,其特征是,所述整流电路为全桥整流电路时,包括四组相同的全桥整流电路,具体包括十六个快速恢复二极管D1-D16,其中D1-D4、D5-D8、D9-D12、D13-D16分别为一组全桥整流电路,每组全桥整流电路分别连接至输出电容的正负极;所述太阳能电池板组串的输出电压与所述高频DC-DC升压装置的全波整流电路为串联结构,即全波整流后的输出电容与PV组串相串联,然后连接至并网逆变器母线的C、D点。

9. 如权利要求1-8任一项所述的拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统的控制方法,包括与太阳能电池板组串相串联的升压装置,所述升压装置为高频DC-DC升压装置或工频隔离变压器整流电源;

正常太阳能电池板组串的最大功率点处电压设为 U_{mpp} ,功率为 P_{max} ;

太阳能电池组件温度较高时,电池板输出电压较低,存在 $U_{busmin} > U_{mpp}$ 的情况,此时隔离DC-DC装置启动,形成: $U_{mpp} + U_{dc} > U_{busmin}$,满足交流并网条件。

拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电压补偿技术领域,特别是涉及拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统及方法。

背景技术

[0002] 在太阳能光伏发电系统中,并网型逆变器是实现将太阳能电池板发出的直流电转换成交流电,并实现电能回馈电网的关键设备。太阳能电池板的输出I-V特性决定着并网型逆变器必须具备最大功率点跟踪(MPPT)功能,才能保证太阳能电池板最大效率的实现并网。目前,大型地面电站采用的太阳能电池板功率有230W、250W、275W等,通常20块串联形成一个组串,由电池板输出特性可知,每个组串的最大功率点低于520Vdc,无法采用单级DC-AC转换实现交流380Vac下并网。

[0003] 实现交流380Vac并网的主要方法有交流侧升压法和直流侧升压法。

[0004] 交流侧升压法是通过在交流侧增加一个升压变压器,利用变压器降低逆变器侧的并网电压,从而保证电池板可以工作在最大功率点电压,其优点是实现简单;其缺点是变压器体积较大且效率很低,而且此方法不适合已建成电站的技改业务,更换变压器成本偏高。

[0005] 工频升压变压器由于其电路结构及组成材料的原因,导致其体积较大;又由于其有较高的铜损及铁损,因此其效率很低。

[0006] 直流侧升压法是通过在直流侧增加一个升压装置,将太阳能电池板的最大功率点电压升压后,满足交流380Vac并网,其优点是不用变更交流侧电压等级,不需要更换原电站升压变压器,成本低;其缺点是增加的升压装置的功率容量和后级逆变器的功率容量相等,造成系统转换效率降低、体积笨重、成本过高,经济效益降低。

发明内容

[0007] 为了解决现有技术的不足,本发明提供了拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统,所采用的升压补偿装置具有小功率、易实现、高效优点。

[0008] 拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统,包括:

[0009] 高频DC-DC升压装置,所述高频DC-DC升压装置采用直流侧取电,所述高频DC-DC升压装置与太阳能电池板组串相串联,共同为并网逆变器提供直流电压,使得太阳能电池板组串工作在最大功率点处;

[0010] 所述高频DC-DC升压装置为软开关DC-DC变换器,包括依次相串连的H全桥逆变电路、高频变压器、整流电路,所述高频变压器设有一个原边和两个副边,一个原边接H全桥逆变电路的高频输出,回路中串联隔直电容和饱和电感;一个副边接全波整流电路,实现降压功能;第二个副边接换流电感,实现全功率范围内的软开关控制。

[0011] 拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统,包括:

[0012] 高频DC-DC升压装置,所述高频DC-DC升压装置采用直流侧取电,所述高频DC-DC升压装置与太阳能电池板组串相串联,共同为并网逆变器提供直流电压,使得太阳能电池板

组串工作在最大功率点处；

[0013] 所述高频DC-DC升压装置为软开关DC-DC变换器,包括依次相串连的H全桥逆变电路、高频变压器、整流电路,所述高频变压器设有一个原边和两个副边,一个原边接H全桥逆变电路的高频输出;一个副边接全波整流电路,实现降压功能;第二个副边接换流电感,实现全功率范围内的软开关控制。

[0014] 拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统,包括:

[0015] 工频隔离变压器整流电源,所述工频隔离变压器整流电源采用交流侧取电,主要包括工频隔离变压器及整流电路,所述工频隔离变压器将交流电压降压至低压交流电,再经过整流电路之后转变为直流电压,然后再与太阳能电池板组串相串联,共同为并网逆变器提供直流电压,使得太阳能电池板组串工作在最大功率点处。

[0016] 进一步优选的技术方案,所述高频DC-DC升压装置采用直流侧取电时,太阳能电池板经过串并联后的电压 U_{pv} ,其正极A点接到高频DC-DC升压装置输入端a点,同时还接到高频DC-DC升压装置输出端d点;电压 U_{pv} 的负极B点接到高频DC-DC升压装置输入端b点,同时还接到后级DC/AC并网逆变器的负极输入端D点;高频DC-DC升压装置的输出端c点接到后级DC/AC并网逆变器的正极输入端C点;形成太阳能电池板组串电压 U_{pv} 与高频DC-DC升压装置输出电压 U_{dc} 串联,共同为DC/AC并网逆变器提供直流电压,即: $U_{bus}=U_{pv}+U_{dc}$ 。

[0017] 进一步优选的技术方案,采用交流侧取电时,交流电压整流后产生电压及电流不可控的直流电,该直流电接入高频DC-DC升压装置,输出电压及电流可控的直流电,与电池板输出直流电进行串联,共同为并网逆变器提供直流电压,使得太阳能电池板组串工作在最大功率点处;

[0018] 所述高频DC-DC升压装置为软开关DC-DC变换器,包括依次相串连的H全桥逆变电路、高频变压器、整流电路,所述高频变压器设有一个原边和两个副边,一个原边接H全桥逆变电路的高频输出,回路中串联隔直电容和饱和电感;一个副边接全波整流电路,实现降压功能;第二个副边接换流电感,实现全功率范围内的软开关控制。

[0019] 进一步优选的技术方案,采用交流侧取电时,交流电压整流后产生电压及电流不可控的直流电,该直流电接入高频DC-DC升压装置,输出电压及电流可控的直流电,与电池板输出直流电进行串联,共同为并网逆变器提供直流电压,使得太阳能电池板组串工作在最大功率点处;

[0020] 所述高频DC-DC升压装置为软开关DC-DC变换器,包括依次相串连的H全桥逆变电路、高频变压器、整流电路,所述高频变压器设有一个原边和两个副边,一个原边接H全桥逆变电路的高频输出;一个副边接全波整流电路,实现降压功能;第二个副边接换流电感,实现全功率范围内的软开关控制。

[0021] 进一步优选的技术方案,所述高频DC-DC升压装置采用输出电压恒压控制方式,保证在电池组件电压升至最大功率点处电压 U_{mpp} 扰动工作过程中,所述高频DC-DC升压装置的输出电压不变。

[0022] 进一步优选的技术方案,所述整流电路为全波整流电路或全桥整流电路。

[0023] 进一步优选的技术方案,所述太阳能电池组串的输出电压与所述高频DC-DC升压装置的全波整流电路为串联结构。

[0024] 进一步优选的技术方案,所述高频DC-DC升压装置或工频隔离变压器整流电源根

据实际太阳能电池组串的工作电压,设定启动或不启动。

[0025] 拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿系统的控制方法,包括:

[0026] 正常太阳能电池板组串的最大功率点处电压设为 U_{mpp} ,功率为 P_{max} ;

[0027] 太阳能电池组件温度较高时,电池板输出电压较低,存在 $U_{busmin} > U_{mpp}$ 的情况,此时隔离DC-DC装置启动,形成: $U_{mpp} + U_{dc} > U_{busmin}$,满足交流并网条件;

[0028] 当温度偏低时,能满足 $U_{busmin} < U_{mpp}$,即隔离DC-DC装置无需启动,此时全波整流电路在回路中串联导通。

[0029] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0030] 本发明中所述的升压补偿装置输出为低电压、大电流的直流电压源,与电池板输出直流电压串联之后接入逆变器输入侧,所以该升压补偿装置的输出电流与逆变器输入电流相等,但输出电压远小于逆变器输入电压。即本装置可以通过较小的功率容量来实现对电池板组串的电压补偿。

[0031] 本发明采用小功率隔离DC-DC升压装置与太阳能电池板组串串联,拓宽了太阳能电池板组串的组MPPT电压范围,当电池板开路电压较高,满足最大功率点电压 U_{mpp} 大于 U_{busmin} 时,升压补偿装置不启动,减小系统损耗;当电池板开路电压较低,不能满足最大功率点电压大于 U_{busmin} 时,升压补偿装置启动,保证并网逆变器始终可以工作在电池组件的最大功率点电压 U_{mpp} ,提升整体系统的发电量,减小了系统的体积,降低系统成本。

附图说明

[0032] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0033] 图1为本发明具体实施方式的电路结构图;

[0034] 图2为本发明具体实施方式高频隔离DC-DC装置的另一种电路拓扑;

[0035] 图3为本发明具体实施方式隔离DC-DC升压装置的副边另一种电路拓扑全桥整流电路;

[0036] 图4为本发明具体实施方式采用交流侧取电的高频隔离AC-DC电源电路结构图;

[0037] 图5为本发明具体实施方式采用交流侧取电的工频变压器降压整流电路结构图;

[0038] 图6为正常太阳能电池组串的P-V曲线;

[0039] 图7为本发明具体实施方式串联隔离直流电源装置后的P-V曲线;

[0040] 图8a为本发明具体实施方式隔离DC-DC升压装置VT1~VT4驱动波形;

[0041] 图8b为本发明具体实施方式隔离DC-DC升压装置高频变压器原副边电流波形;

[0042] 图8c为本发明具体实施方式隔离DC-DC升压装置VT1、VT4导通时的工作情况;

[0043] 图8d为本发明具体实施方式隔离DC-DC升压装置VT2、VT3导通时的工作情况;

[0044] 图9为本发明具体实施方式隔离DC-DC升压装置不工作时,变压器副边二极管工作情况。

具体实施方式

[0045] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常

理解的相同含义。

[0046] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0047] 本申请中升压装置为输出直流电压 U_{dc} 的隔离电源,隔离直流电压与电池板电压串联,从而实现拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的目的,500KW光伏并网逆变器只需要串联小功率的升压装置。

[0048] 实施例子一

[0049] 如图1所示,本方案一种拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的升压补偿装置,主要包括高频DC-DC升压装置,其正输入端与电池板组串的正极相连,负极输入端与电池板组串的负极相连,高频DC-DC升压装置的输出端与电池板组串串联,其负极输出端接电池板组串的正极,其正极输出端接并网逆变器的正极输入端,电池板组串的负极输出端接并网逆变器的负极输入端。

[0050] 在该实施例子中,太阳能电池板组串的正级输出端接高频隔离DC-DC装置的负极输出端,隔离装置的正极输出端接后级并网逆变器的正极输入端,太阳能电池板组串的负极输出端接后级并网逆变器的负极输入端,从而实现高频隔离DC-DC装置与电池板组串电压的串联后给后级并网逆变器供电。

[0051] 该实施例子中的高频DC-DC升压装置为全桥软开关变换器结构,VT1、VT2、VT3、VT4为H4全桥电路的IGBT,DT1~DT4为各自IGBT的反并联二极管。D1~D8为快速恢复二极管,Cb为隔直电容,Ls为饱和电感。

[0052] H4全桥逆变电路工作在高频开关状态,在高频隔离变压器的原边产生高频正、负电压信号,隔离变压器副边由整流二极管整流后得到与原边隔离的低压、大电流直流电压 U_{dc} 。

[0053] 本申请优选采用直流侧升压法,升压装置为输出直流电压 U_{dc} 的隔离电源,隔离直流电压与电池板电压串联,从而实现拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围的目的,500KW光伏并网逆变器只需要串联小功率的升压装置。

[0054] 本申请中所述的升压补偿装置输出为低电压、大电流形式,其电流与逆变器电流相等,输出电压远低于逆变器直流输入电压,因此其用较小的功率实现了电池板组串的电压补偿。

[0055] 实施例子二

[0056] 高频DC-DC升压装置的另一种实现形式,H4全桥逆变电路采用硬开关电路,电路中没有隔直电容Cb和饱和电感Ls。其余结构与实施例子1相同。控制方式与软开关略有不同。

[0057] 硬开关电路是功率管带载状态下进行开关,软开关电路是功率管零电流关断和零电压开通。

[0058] 实施例子三

[0059] 通过小功率隔离直流电源装置实现拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围,小功率隔离直流电源装置是交流侧取电的AC-DC电源。交流电压整流后给高频DC-DC电源供电。如图4所示。

[0060] 交流电压整流后给该装置的高频DC-DC部分供电,如图4所示。

[0061] 正常太阳能电池板组串的输出功率特性曲线如图6所示,设最大功率点处电压为 U_{mpp} ,功率为 P_{max} 。当并网逆变器最低并网电压 $U_{busmin} > U_{mpp}$ 时,太阳能电池组串无法工作在最大功率点处。当采用隔离直流电源与电池板串联之后的P-V输出特性变为如图7所示,保证串联后最大功率点电压大于并网逆变器最低并网电压,即: $U_{mpp} + U_{dc} > U_{busmin}$ 。

[0062] 隔离直流电源升压装置可以根据实际电池板工作电压,设定启动或不启动。

[0063] 上述实施例子中,太阳能电池板组串输出电压低于某一值,不能满足后级并网逆变器最低电压时,启动高频DC-DC升压装置,升压装置将太阳能电池板输出电压最大功率点电压 U_{mpp} 抬升 U_{dc} ,如图7所示,保证后级并网逆变器工作在最大功率点。所述太阳能电池板组串输出电压达到某一值,满足后级并网逆变器最低电压并网要求,不启动高频DC-DC升压装置,回路中只有D1~D8串联其中。

[0064] 上述实施例子中,高频DC-DC升压装置,具有欠压、过压、过流、过热等保护信号。升压装置与后级并网逆变器采用RS485通讯方式,实时监控电压、电流、保护等工作状态。

[0065] 高频DC-DC升压装置中控制芯片的采样电路,可以实现对该装置输出欠压、过压、过流、过热等异常状态进行实时监测,并进行有效保护和报警。

[0066] 高频DC-DC升压装置,通过高频变压器实现原副边电压的变化,实现形式有多种形式,本方案以图1为基础介绍升压装置的具体工作过程,图8a表示H4全桥电路的驱动信号,VT1与VT2驱动信号互补,VT1与VT4同时导通,VT2与VT3同时导通;高频隔离变压器的变比取24:6,图8b表示其原副边电压对比,图8c表示VT1、VT4导通时,副边二极管D2、D4、D6、D8导通的升压过程;图8d表示VT2、VT3导通时,副边二极管D1、D3、D5、D7导通的升压过程。隔离DC-DC升压装置不工作时,变压器副边二极管工作情况如图9所示。

[0067] 高频隔离DC-DC升压补偿装置采用输出恒压控制方式,为保证太阳能电池组串电压在500~1000Vdc变化时,高频隔离H4全桥电路脉宽调制。

[0068] 具体的,采用输出电压恒压控制,太阳能电池组串电压变化时,输出电压恒定,不影响后级并网逆变器的MPPT的正常跟踪,保证在电池组件从1000Vdc到 U_{mpp} 扰动工作过程中,升压装置的输出电压不变。

[0069] 图1与图2的变压器副边电路采用的是全波整流电路,也可以如图3所示的采用全桥整流电路。

[0070] 由图1可以看出,太阳能电池组串的输出电压与DC-DC隔离电路的全波整流电路为串联结构,隔离装置启动不启动,输出二极管D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8都可以导通。

[0071] 太阳能电池组件输出特性随温度变化较为明显,温度较高时,电池板输出电压较低,会造成 $U_{busmin} > U_{mpp}$ 的情况,此时隔离DC-DC装置启动,形成: $U_{mpp} + U_{dc} > U_{busmin}$,满足交流并网条件。当温度偏低时,能满足 $U_{busmin} < U_{mpp}$,即隔离DC-DC装置无需启动,此时只有二极管D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8在回路中串联导通,对整体电站发电损失很小。

[0072] 高频隔离DC-DC升压补偿装置与电池板组串,只需抬升补偿50Vdc电压就可以满足要求,按直流电流1000A计算,只需50KW功率的升压补偿装置就可以实现500KW光伏并网逆变器交流较高电压的并网需求。当 $U_{pv} = 520Vdc$, U_{dc} 输出50Vdc时,高频隔离DC-DC升压补偿装置的输入电流才100A。

[0073] 实施例子四

[0074] 采用工频隔离变压器整流电源,如图5所示工频降压后直接整流,主要包括工频隔离变压器、全桥整流电路、与电池板串联电路组成;工频隔离变压器将380Vac交流电压降压至低压交流电,再经过整流电路之后转变为直流电压,然后再与电池板串联,从而实现抬高电池板最大功率点电压的目的。

[0075] 本实施例子中,采用工频隔离变压器整流电源优点是不涉及开关控制,电路结构简单,用较小的容量实现对电池板直流电压的补偿。

[0076] 本实施例子中,采用直流隔离电源装置的输出与太阳能电池板的输出是串联,而非并联模式,从而保证直流隔离电源装置只需工作在低压、大电流工作状态,装置功率最小化。

[0077] 直流隔离电源装置可以根据太阳能电池板组件输出电压特性要求判断是否启动,隔离装置与后级并网逆变器可实现通讯,具有欠压、过压、过流和过热保护功能。

[0078] 直流隔离电源装置既可以串联在太阳能电池板组件的正极,也可以串联在太阳能电池板组件的负极。既可以直流侧太阳能电池板组件供电,也可以交流侧电网电压供电。

[0079] 本申请通过小功率隔离直流电源装置实现拓宽太阳能电池板组串MPPT电压范围,本申请的实施例子解决了常规电池板组串下最大功率点电压低,无法满足交流380Vac并网的问题。升压装置采用电池板电压供电或交流侧电网电压,升压装置的输出 U_{dc} 与电池板电压 U_{pv} 串联后给并网逆变器供电,从而实现采用小功率隔离直流电源装置拓宽太阳能电池板组串 MPPT电压范围的目的。

[0080] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

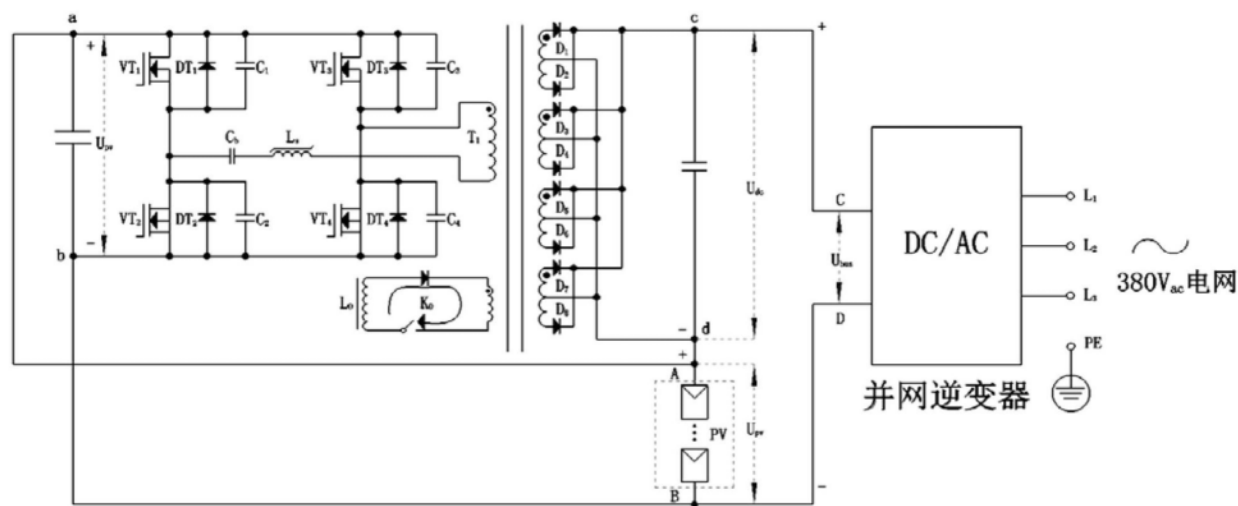


图1

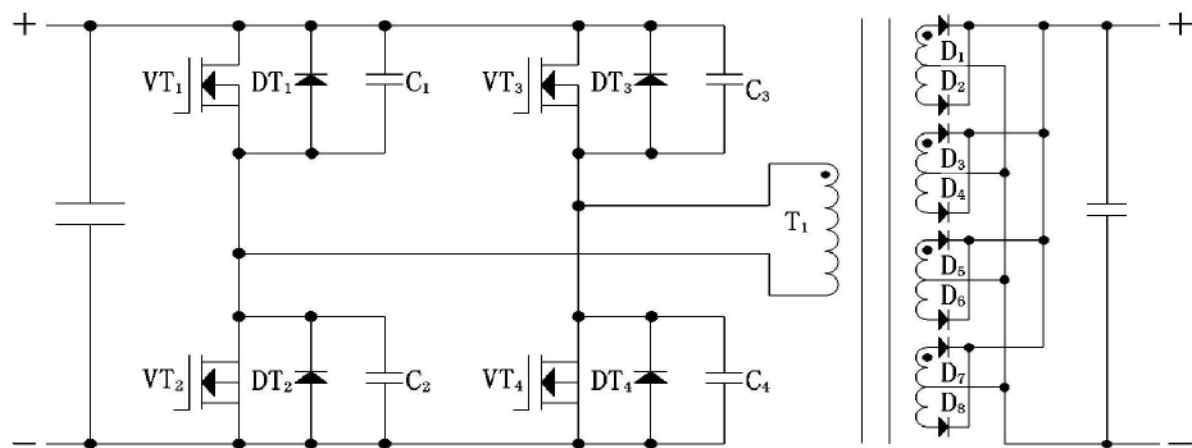


图2

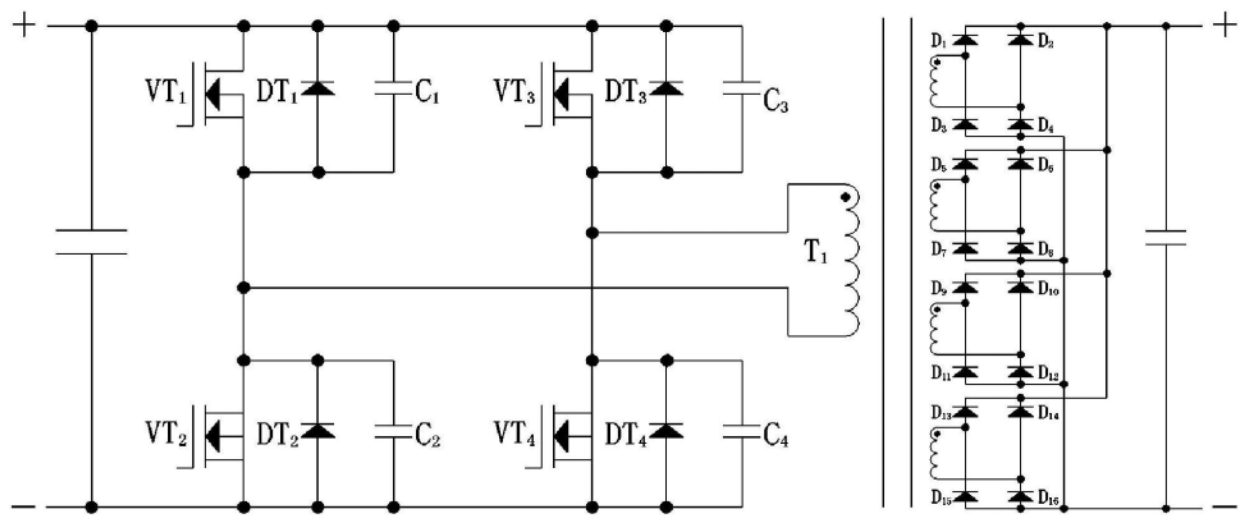


图3

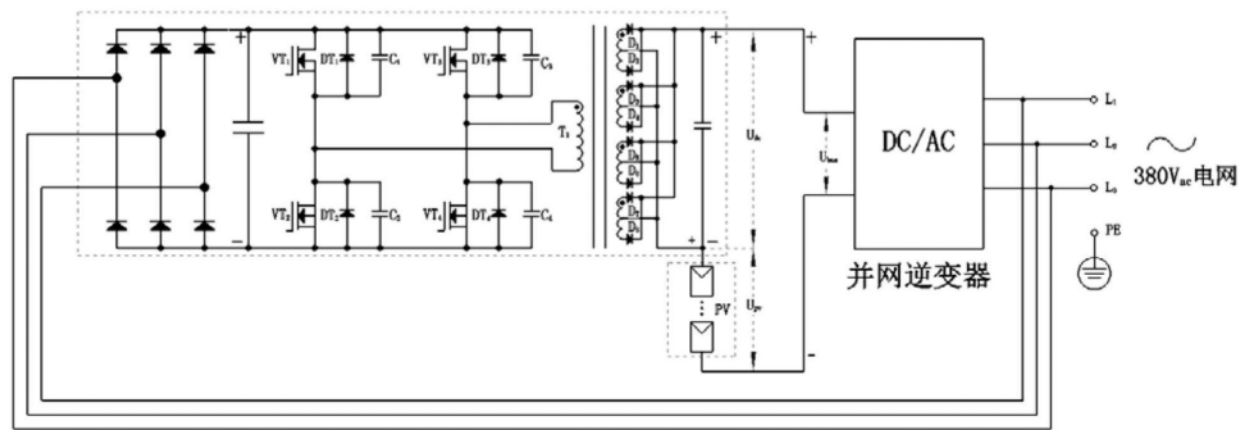


图4

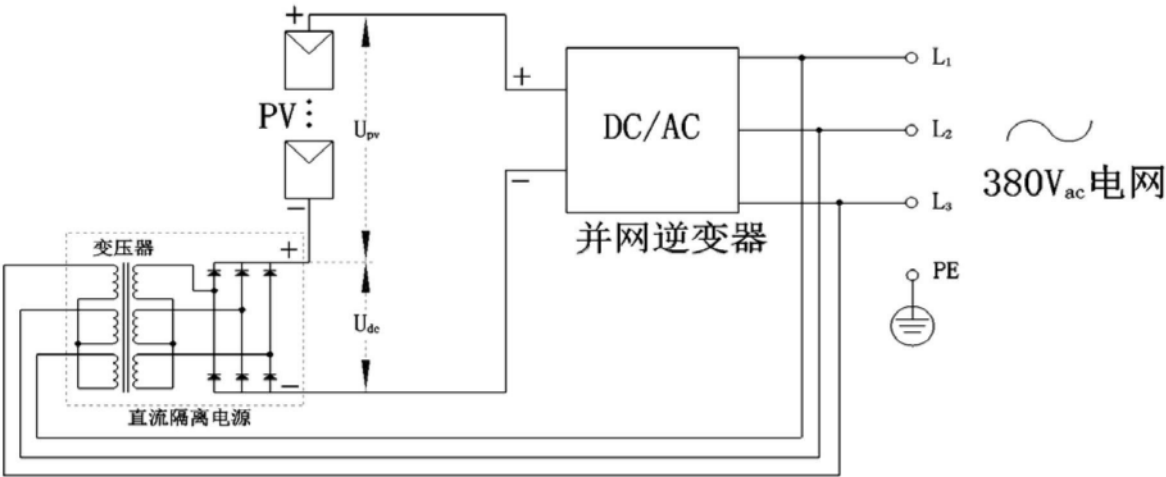


图5

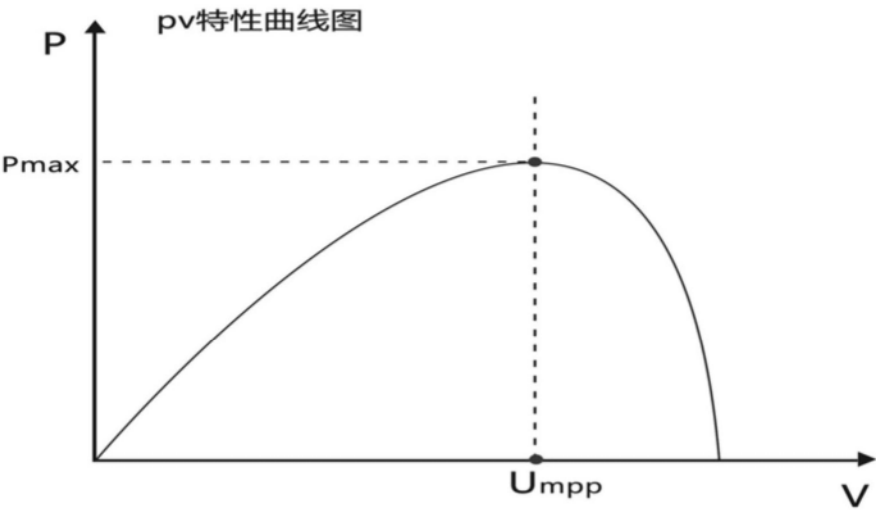


图6

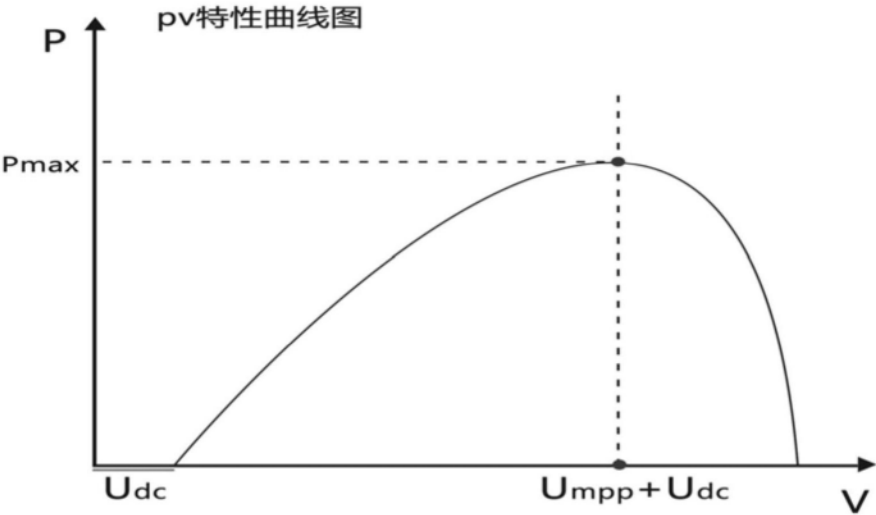


图7

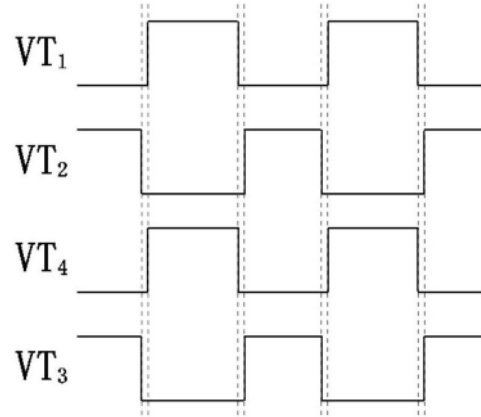


图8a

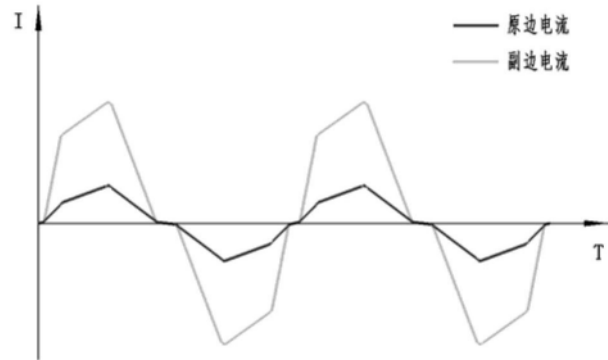


图8b

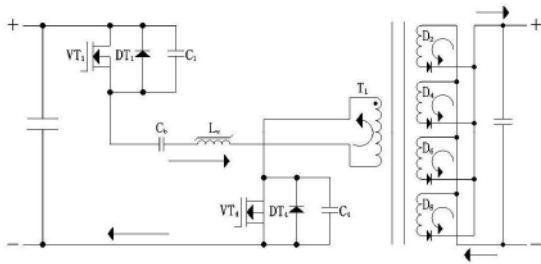


图8c

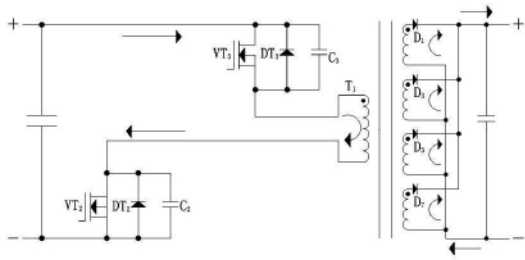


图8d

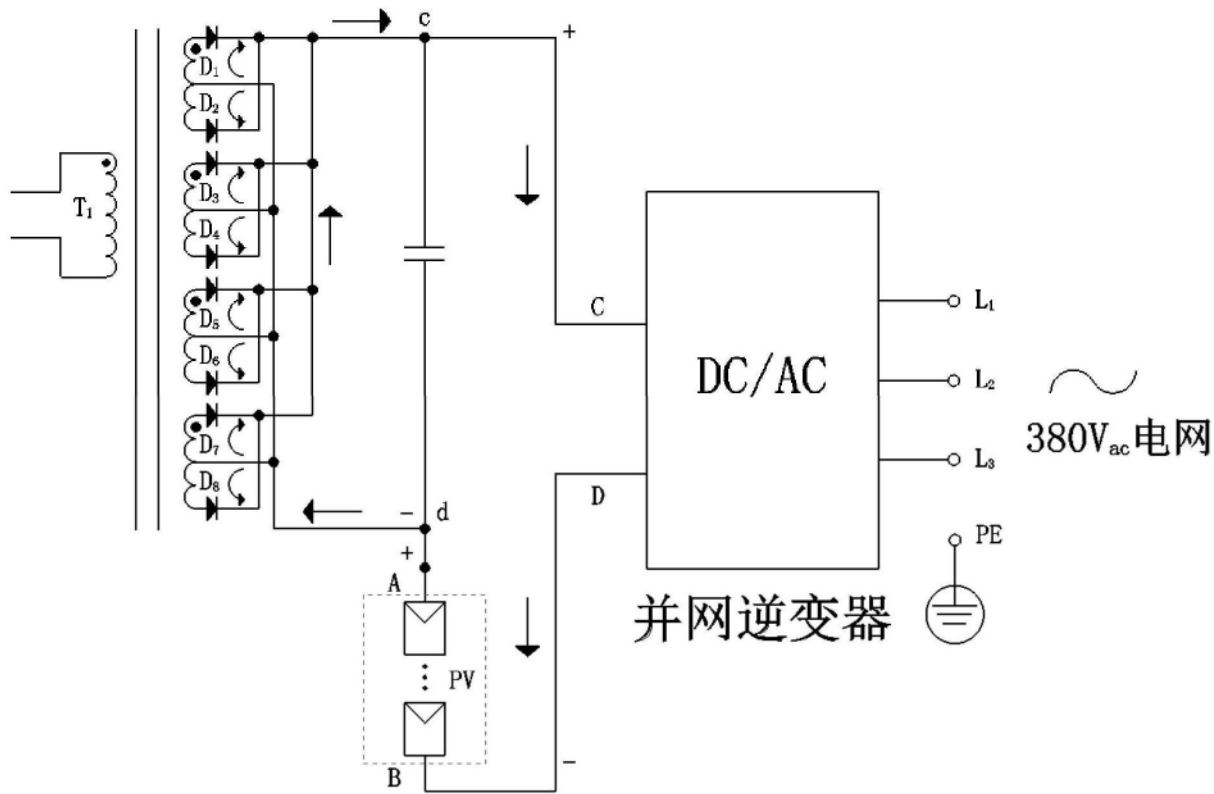


图9