



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103516046 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201210200049. 2

CN 102237691 A, 2011. 11. 09, 说明书第 8 页

(22) 申请日 2012. 06. 18

第 [0129] 段至第 10 页第 [0154] 段, 图 1, 6.

(73) 专利权人 国网辽宁省电力有限公司大连供电公司

审查员 刘勇

地址 116001 辽宁省大连市中山区中山路 102 号

专利权人 国家电网公司

(72) 发明人 郭兆成 王严军 林春清 邱庆春
戚革庆 于梦琪 邵宇 王晶
马士恩

(51) Int. Cl.

H02J 11/00(2006. 01)

H02J 9/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202798137 U, 2013. 03. 13, 权利要求 1-3.

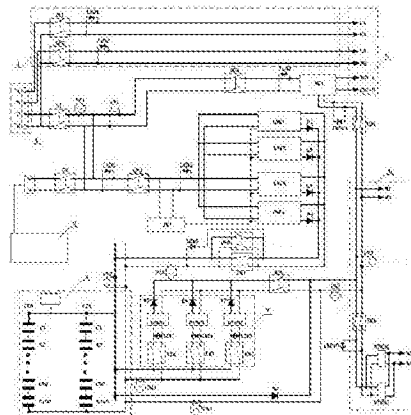
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

移动变电站用光伏与超级电容交直流一体电源

(57) 摘要

本发明涉及一种移动变电站用光伏与超级电容交直流一体电源, 包括三相电源主回路、储能装置、光伏发电装置, 其特征在于在三相电源主回路的两相分别通过断路器交流负载电路连接, 一相通过隔离开关、逆变器交流输入断路器、逆变器与交流负载电路连接, 光伏发电装置的输出通过隔离开关并接到三相电源主回路中隔离开关的输出端, 其储能装置为超级电容装置, 低压放电输出电路是由多级直流变换电路构成, 本发明采用变电站与太阳能光伏发电系统、超级电容器相结合, 实现交直流输出一体化, 保证供电的可靠性。



1. 一种移动变电站用光伏与超级电容交直流一体电源,包括三相电源主回路、储能装置、光伏发电装置,其特征在于在三相电源主回路的两相分别通过断路器 QF1、QF2 与交流负载电路连接,一相通过隔离开关 G1、逆变器交流输入断路器 QF3、逆变器 MK1 与交流负载电路连接,光伏发电装置的输出通过隔离开关 G2 并接到三相电源主回路中隔离开关 G1 的输出端,通过隔离开关的设置,形成由变电站外接市电供电的电源主回路,或者由变电站外接市电提供两相和光伏发电装置提供单项供电的电源主回路,或者由光伏发电装置提供单项供电的电源主回路;三相电源主回路和光伏发电装置分别通过隔离开关 G1、G2 及断路器 QF4、充电模块 DMK1-4、接触器 KM1 与储能装置连接,形成光伏充电回路或变电站电源充电回路,储能装置输出与直流负载电路连接;所述的储能装置为超级电容装置,主要由超级电容器、电容均压装置、电压监控器、连接在超级电容器与负载电路之间的正常放电输出电路和低压放电输出电路构成;所述的低压放电输出电路是由输出不同电压等级的多级直流变换电路构成,其输入端与超级电容器连接,输出端经低压电能转换断路器与负载电路连接。

移动变电站用光伏与超级电容交直流一体电源

技术领域

[0001] 本发明涉及一种变电站用电源装置,特别是一种移动变电站用光伏与超级电容交直流一体电源。

背景技术

[0002] 现有的变电站一般采用单回路供电,少数重要变电站采用的是双回路供电。遇有市区大面积停电时,为了节省市电资源,变电站很多设备只得依靠直流后备电源如蓄电池等供电,而蓄电池的缺点在于使用寿命短、难以满足智能变电站设备频繁动作的需求、需要经常进行检测和维护、需要设置欠压保护、易污染环境等等。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种由太阳能和新型储能装置与现有交直流电源装置结合的移动变电站用光伏与超级电容交直流一体电源。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:一种移动变电站用光伏与超级电容交直流一体电源,包括三相电源主回路、储能装置、光伏发电装置,其特征在于在三相电源主回路的两相分别通过断路器 QF1、QF2 与交流负载电路连接,一相通过隔离开关 G1、逆变器交流输入断路器 QF3、逆变器 MK1 与交流负载电路连接,光伏发电装置的输出通过隔离开关 G2 并接到三相电源主回路中隔离开关 G1 的输出端,通过隔离开关的设置,可以形成由变电站外接市电供电的电源主回路,或者由变电站外接市电提供两相和光伏发电装置提供单项供电的电源主回路,或者由光伏发电装置提供单项供电的电源主回路;三相电源主回路和光伏发电装置分别通过隔离开关 G1、G2 及断路器 QF4、充电模块 DMK1-4、接触器 KM1 与储能装置连接,形成光伏充电回路或变电站电源充电回路,储能装置输出与直流负载电路连接。

[0005] 所述的储能装置为超级电容装置,主要由超级电容器、电容均压装置、电压监控器、连接在超级电容器与负载电路之间的正常放电输出电路和低压放电输出电路构成。

[0006] 所述的低压放电输出电路是由输出不同电压等级的多级直流变换电路构成,其输入端与超级电容器连接,输出端经低压电能转换断路器与负载电路连接。

[0007] 本发明的特点是:采用变电站与太阳能光伏发电系统、超级电容器相结合,实现交直流输出一体化,保证供电的可靠性。利用光伏发电,节省电能,光伏发电系统采用单相并网接入的方式,投入成本低,性价高,通过合理配置三相输出的负载,保证电网三相平衡。利用超级电容器的充电速度快,高功率密度的特点,设置不同级别的电压输出,可使电容器放电到达极限电压,充分利用存储的电能。

附图说明

[0008] 图 1 是本发明的电路原理图;

[0009] 图 2 是本发明的方框图。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图对本发明作进一步详述：

[0011] 如图 1、2 所示，本发明主要是由变电站三相电源主回路 1、光伏发电装置 2、超级电容装置 3 构成。变电站三相电源主回路的三相交流输入端子 4 与站用变压器连接，其中，A、B 相分别经交流输入断路器 QF1、QF2 输出交流电至交流负载电路 5，C 相经交流输入隔离开关 G1、逆变器交流输入断路器 QF3、逆变器 MK1 输出交流电至交流负载电路 5，在 C 相交流电失电的情况下，直流电经接触器 KM5 输入逆变器，逆变的交流电至交流负载电路 5，同时 C 相线上还设置有电流、电压指示表 PA1、PV1。

[0012] 光伏发电装置是由光伏电池板和逆变器构成，其输出经隔离开关 G2 并接到三相电源主回路中交流输入隔离开关 G1 的输出端，通过这种连接结构，可以形成由变电站外接市电供电的电源主回路；由变电站外接市电提供两相和光伏发电装置提供单项供电的电源主回路；由光伏发电装置提供单项供电的电源主回路。光伏发电装置的输出还通过隔离开关 G2、交流总输入断路器 QF4 和充电模块 DMK1-4、电容充电接触器 KM1、电流电压指示表 PA2、PV2 与储能装置即超级电容装置 3 连接，三相电源主回路的 C 相通过隔离开关 G1、交流总输入断路器 QF4 和充电模块 DMK1-4、电容充电接触器 KM1、电流电压指示表 PA2、PV2 与超级电容装置 3 连接，形成光伏充电回路或变电站电源充电回路，向超级电容装置中的电容器充电。在电容充电接触器 KM1 上并接有充电旁路断路器 QF6。

[0013] 超级电容器、电容均压装置、电压监控器构成了超级电容器供电回路，该回路可以通过正常放电输出电路与直流负载电路 6 连接，正常放电输出电路上设有电流、电压指示表 PA3、PV3，也可以通过低压放电输出电路 7 与直流负载电路连接，低压放电输出电路为多级直流变换电路，本实施例设三级直流变换电路，由直流输入接触器 KM1-3 和直流电源模块 DYBH1-3 组成，其中，一级直流变换电路的输出电压为 120-180VDC，二级直流变换电路的输出电压为 80-120VDC，三级直流变换电路的输出电压为 50-80VDC，输入经低压电能转换断路器至直流负载电路。

[0014] 为了能够达到在三相电源主回路中稳定接入光伏发电装置，保证电源三相平衡，采用了在交直流一体化电源中做输出配置，把交流输出分别挂在不同相的母线上。同时为了使得所用市电、太阳能、超级电容器储能装置能根据现场的不同情况按优先级供电，采用了隔离开关等部件进行控制。

[0015] 交直流一体电源在正常时，三相电源主回路中采用 A、B 相为变电站外接市电，C 相按优先级顺序先由光伏发电装置提供，当 C 相上的负荷超出了光伏发电功率等级时，光伏发电并网逆变器将限制功率输出，由变电站外接市电提供。

[0016] 当变电站外接市电停电时，A、B 相的交流负荷将自动断开。C 相负荷将由光伏发电装置提供。其中交流负载电路全部由光伏发电装置提供，而直流负载电路按优先级顺序，先由光伏发电装置提供，当负载超出了光伏发电功率等级时，部份能量由超级电容器放电提供。

[0017] 当变电站停电，光伏发电装置因设备本身的故障或光伏电池容量不足时，直流负载电路将全部由超级电容器放电提供。储能装置采用超级电容器能够最大限度地释放电能，克服了使用蓄电池不能低于 180 VDC，否则将损坏蓄电池的问题。通过电压监控器对超级电容进行实时监控，超级电容器在正常容量时，通过正常放电输出电路直接为直流

负载电路供电。当电容器上的电压低至 180VDC 时,通过低压放电输出电路继续为直流负载电路供电,低压放电输出电路设置三级直流变换电路,其中第一级直流变换电路输出 120-180VDC,第二级直流变换电路输出 80-120VDC,第三级直流变换电路输出 50-80VDC,根据电压监控器的监测结果进行各级直流变换电路的切换。为保证供电的连续性,避免临界电压下切换时出现输出中断现象,设计时在切换过程中做了缓冲处理,如当超级电容器电压降到了 180VDC 时,启动第一级直流变换电路,直流输入接触器 KM2 闭合;当超级电容器电压继续下降到 120V 时,先启动第二级直流变换电路,直流输入接触器 KM3 闭合,待第二级直流变换电路稳定后,再切断第一级直流变换电路中直流输入接触器 KM2,以此类推,实现自动切换,保证供电稳定性。电压监控器还用于保护超级电容器进行充电保护。

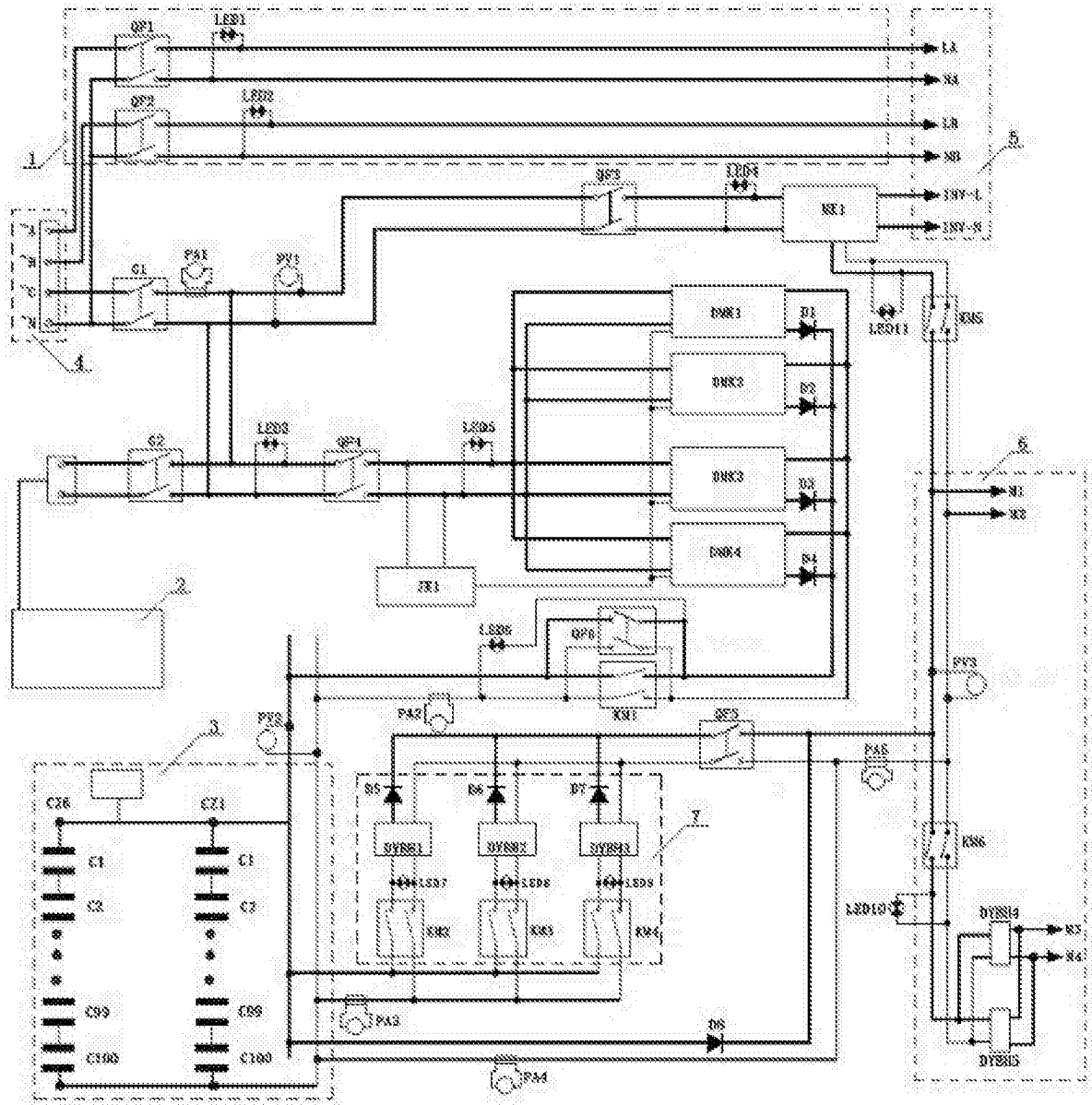


图 1

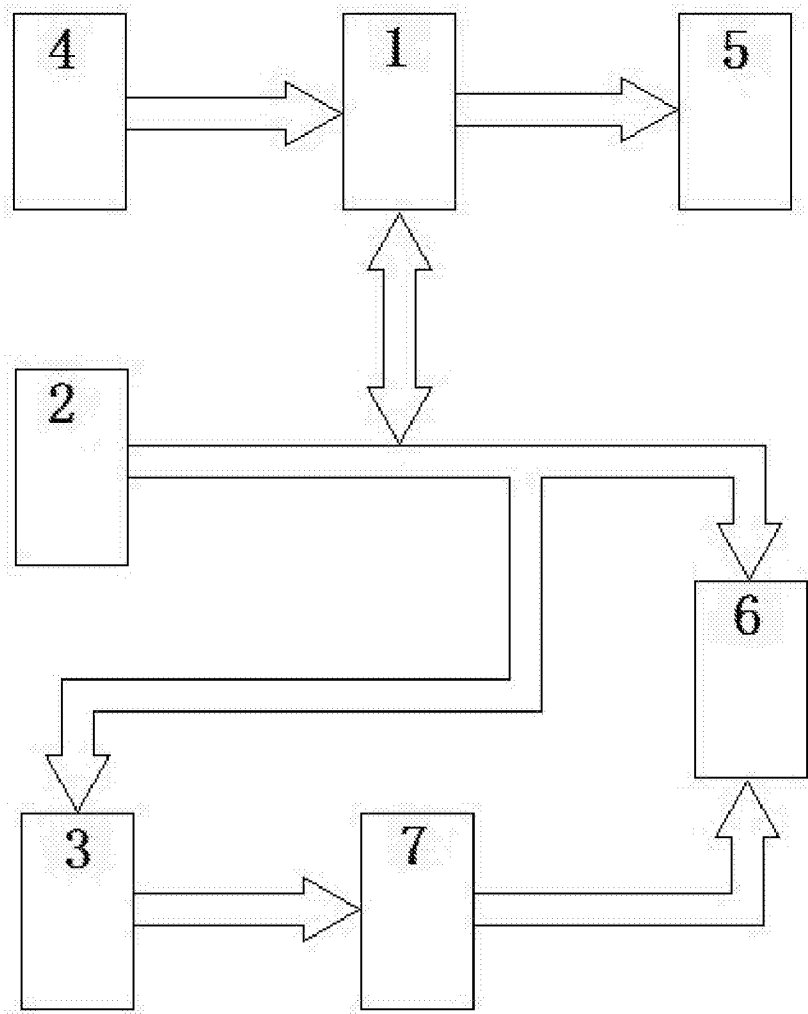


图 2