



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206807027 U

(45)授权公告日 2017.12.26

(21)申请号 201720531116.7

(22)申请日 2017.05.15

(73)专利权人 江苏师范大学

地址 221116 江苏省徐州市铜山新区上海路101号江苏师范大学泉山校区

(72)发明人 贾传圣 胡开亮

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所 (普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

H02J 3/38(2006.01)

H02J 7/35(2006.01)

H02J 9/04(2006.01)

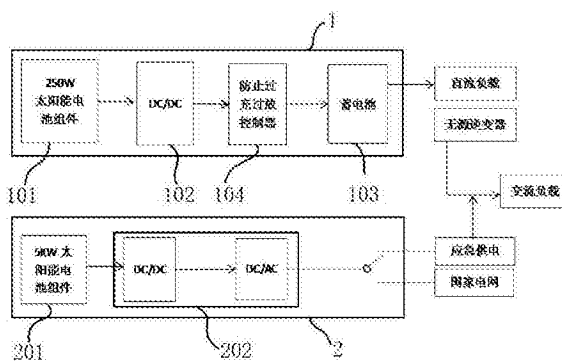
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

太阳能发电应急供电系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种太阳能发电应急供电系统,包括独立光伏发电系统和与之并联的并网/离网光伏发电系统,所述独立光伏发电系统包括第一太阳能电池组件、用于升压的DC/DC变换器和蓄电池,在所述DC/DC变换器和蓄电池之间设有用于防止蓄电池过充过放的光伏控制器;所述并网/离网光伏发电系统包括第二太阳能电池组件和用于并网/离网切换的并网逆变器,所述并网逆变器包括DC/DC控制模块和DC/AC控制模块;本实用新型基于可靠稳定、低碳环保的太阳能发电原理,将并网发电与离网发电相结合,根据电网的具体情况实现自动控制、智能调节两种发电工作模式,保证了应急状态下发电效果的同时,还能够在日常生活中通过并网发电获取较优的经济效益。



1. 一种太阳能发电应急供电系统,其特征在于:包括独立光伏发电系统(1)和与之并联的并网/离网光伏发电系统(2),所述独立光伏发电系统(1)包括第一太阳能电池组件(101)、用于升压的DC/DC变换器(102)和蓄电池(103),在所述DC/DC变换器(102)和蓄电池(103)之间设有用于防止蓄电池过充过放的光伏控制器(104);所述并网/离网光伏发电系统(2)包括第二太阳能电池组件(201)和用于并网/离网切换的并网逆变器(202),所述并网逆变器(202)包括DC/DC控制模块和DC/AC控制模块,所述DC/AC控制模块连接DC/DC控制模块的输出端。

2. 根据权利要求1所述的太阳能发电应急供电系统,其特征在于:所述光伏控制器(104)包括用于提供脉冲触发信号的检测控制电路、与蓄电池相串联的熔断器FU、与蓄电池相并联的防反接二极管VD、并联在第一太阳能电池组件输出端的第一晶体管V1以及串联在电路中的第二晶体管V2。

3. 根据权利要求1所述的太阳能发电应急供电系统,其特征在于:所述DC/DC控制模块包括PWM产生电路和高频变压器TR,所述PWM产生电路两端分别串联一个IR2110s驱动芯片,所述IR2110s驱动芯片连接四个IGBT晶闸管,所述IGBT晶体管与高频变压器相连。

4. 根据权利要求3所述的太阳能发电应急供电系统,其特征在于:所述PWM产生电路采用UC3875芯片。

5. 根据权利要求1所述的太阳能发电应急供电系统,其特征在于:所述DC/AC控制模块包括全桥逆变电路、滤波电路、并网/离网切换保护电路、电流反馈控制电路和电压反馈控制电路;所述全桥逆变电路由四个IGBT晶体管组成;当所述应急供电系统进行并网工作模式时,所述并网/离网切换保护电路连接电流反馈控制电路,进行离网独立工作模式时,所述并网/离网切换保护电路连接电压反馈控制电路。

6. 根据权利要求1或2所述的太阳能发电应急供电系统,其特征在于:所述光伏控制器(104)还包括光控开关和时控开关。

7. 根据权利要求1或2所述的太阳能发电应急供电系统,其特征在于:所述光伏控制器(104)连接有用于显示系统工作状态的显示屏。

8. 根据权利要求1所述的太阳能发电应急供电系统,其特征在于:所述并网逆变器(202)采用ATmega64芯片。

太阳能发电应急供电系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源发电系统,尤其涉及一种太阳能发电应急供电系统。

背景技术

[0002] 在自然灾害频发的当今社会,伴随着突发自然灾害给电力系统带来的破坏导致的供电中断等问题给抢险救灾带来很大的阻力。灾后再在电力系统全部中断的情况下,通讯系统无法工作、医院无法救治伤员以及受灾群众的恐慌等带来的次生灾害不可忽视,其次,利用化石燃料的发电系统会产生大量温室气体,对环境有害,在如今国家大力推广新能源的背景下,传统的供电方式因其弊端和瑕疵,不再受推崇。

实用新型内容

[0003] 实用新型目的:针对上述现有技术存在的问题,本实用新型的目的是提供一种可进行正常情况下并网工作、紧急情况下离网供电的太阳能发电应急供电系统。

[0004] 技术方案:本实用新型所述的一种太阳能发电应急供电系统,包括独立光伏发电系统和与之并联的并网/离网光伏发电系统,所述独立光伏发电系统包括第一太阳能电池组件、用于升压的DC/DC变换器和蓄电池,在所述DC/DC变换器和蓄电池之间设有用于防止蓄电池过充过放的光伏控制器;所述并网/离网光伏发电系统包括第二太阳能电池组件和用于并网/离网切换的并网逆变器,所述并网逆变器包括DC/DC控制模块和DC/AC控制模块,所述DC/AC控制模块连接DC/DC控制模块的输出端。所述并网逆变器优选采用ATmega64作为主控芯片。

[0005] 所述光伏控制器包括用于提供脉冲触发信号的检测控制电路、与蓄电池相串联的熔断器FU、与蓄电池相并联的防反接二极管VD、并联在第一太阳能电池组件输出端的第一晶体管V1以及串联在电路中的第二晶体管V2。优选的,所述光伏控制器还包括光控开关和时控开关,为了方便监测系统工作状态,光伏控制器还可以外接一显示屏。

[0006] 所述DC/DC控制模块包括PWM产生电路和高频变压器TR,所述PWM产生电路两端分别串联一个IR2110s驱动芯片,所述IR2110s驱动芯片连接四个IGBT晶闸管,所述IGBT晶体管与高频变压器相连,高频变压器给IGBT晶体管提供脉冲信号。优选的,所述PWM产生电路采用UC3875芯片。

[0007] 所述DC/AC控制模块包括全桥逆变电路、滤波电路、并网/离网切换保护电路、电流反馈控制电路和电压反馈控制电路;所述全桥逆变电路由四个IGBT晶体管组成;当所述应急供电系统进行并网工作模式时,所述并网/离网切换保护电路连接电流反馈控制电路,进行离网独立工作模式时,所述并网/离网切换保护电路连接电压反馈控制电路。

[0008] 有益效果:与现有技术相比,本实用新型的优点为:本实用新型该系统开发利用新能源可以减少化石燃料的使用,减少了温室气体的排放,其环境友好性不言而喻;其次,可实现并网/离网模式的切换,在非紧急情况下并网发电可以带来良好的经济效益,从而减轻安装使用成本,在紧急情况下对于抢险救灾和保护人民财产安全具有重大意义;该系统作

为应急发电系统,增设了蓄电池保护电路和太阳能电池保护电路,使得系统稳定、高效运行。

附图说明

- [0009] 图1为本实用新型5Kw太阳能应急供电系统结构示意图;
- [0010] 图2为本实用新型的蓄电池防过充过放的控制原理图;
- [0011] 图3为本实用新型逆变器部分的DC/DC控制模块设计图;
- [0012] 图4为本实用新型逆变器部分的DC/AC控制模块设计图。

具体实施方式

[0013] 下面结合实施例和附图对本实用新型的技术方案作进一步详细说明。

[0014] 如图1所示,一种太阳能发电应急供电系统,所述系统包括独立光伏发电系统1和与之并联的并网/离网光伏发电系统2,所述独立光伏发电系统1包括第一太阳能电池组件101、用于升压的DC/DC变换器102和蓄电池103,在所述DC/DC变换器102和蓄电池103之间设置有用于防止蓄电池过充过放的光伏控制器104;所述并网/离网光伏发电系统2包括第二太阳能电池组件201和用于并网/离网切换的并网逆变器202,所述并网逆变器202包括DC/DC控制模块和DC/AC控制模块;本实用新型基于切换型光伏发电系统原理,融合了离网和并网两种模式,形成了自动运行并网发电和离网供电切换的功能。本实施例中,第一太阳能电池组件101为250w太阳能电池组件,第二太阳能电池组件201为5kw太阳能电池组件;当系统采用并网发电模式时,通常为当天气良好、光照充足且未发生重大自然灾害的情况,此时250W太阳电池组件正常工作,给蓄电池供电;5KW太阳能电池组件发电并网给电网,产生良好的经济效益。采用离网发电模式时,通常为当地遇到突发自然灾害,导致蓄电池电量不足和电网出现停电、限电的情况,此时可以独立运行向蓄电池供电,在第二种模式下,该系统即作为应急通信电源、医疗设备、加油站、避难场所指示及照明等重要场所或应急负载供电系统。

[0015] 光伏控制器104的作用是控制整个系统的工作状态,其功能主要有防止蓄电池过充电保护、蓄电池过放电保护、系统短路电子保护、系统极性反接保护、夜间防范充保护等。在温差较大的地方,控制器还具有温度补偿的功能。另外,控制器还有光控开关、时控开关等工作模式,以及充电状态、蓄电池电量等各种工作状态的显示的功能。如图2所示,为蓄电池防过充过放光伏控制原理图;基于晶体管IGBT兼有MOSFET的高输入阻抗和GTR低导通压降两方面的优点,所述光伏控制电路包括检测控制电路、熔断器FU、二极管VD、第一晶体管V1以及串联在电路中的第二晶体管V2。其中,第一晶体管V1并联在太阳能电池的输出端。当蓄电池电压超过蓄电池设定的充满断开电压时,第一晶体管V1将蓄电池短路,不再对蓄电池充电,从而保证蓄电池不会出现过充电,起到蓄电池“过充电保护”的作用。第一晶体管V1同时还有“防反向充电”作用,只有当太阳能电池组件输出电压大于蓄电池电压时,V1才能导通,反之V1截止,从而保证夜晚和阴雨天气时不会出现蓄电池向太阳能电池反向充电,起到蓄电池“防反向充电”作用。脉冲触发信号由检测控制电路提供,第二晶体管V2为蓄电池放电开关,当出现负载过载或者短路时,线路电流远大于额定电流,V2阻断,起到“输出过载保护”和“输出短路保护”作用。同时,当蓄电池电压远小于“过放电压”时,V2也将进行阻断,

进行“过放电保护”。VD2为“防反接二极管”，当蓄电池极性接反时，VD2导通，使蓄电池通过VD2短路放电，产生很大的电流快速将熔断器FU烧断，电路起到“防蓄电池反接保护”作用。

[0016] V1、V2、VD2及熔断器FU等器件共同组成了蓄电池保护电路，该电路具有线路简、价格便宜、充电回路损耗小、控制效率高的特点。

[0017] 并网逆变器202由充放电控制、功率调节、交流逆变、并网保护切换等部分构成，经由逆变器输出的交流电供负载使用，多余的电能可以通过电力变压器等设备逆流馈入公共电网或者给蓄电池充电。它主要由两个部分构成，第一部分为DC/DC控制模块，第二部分DC/AC控制模块。逆变器基本原理主要是通过高频DC/DC变换技术，将低压直流电逆变成为高频低压交流电，然后经过高频变压器升压，再经过高频整流滤波电路整流成380V左右的高压直流电，最后通过工频逆变电路得到220V的工频交流电供负载使用。这种电路的结构特点空载损耗很小、逆变效率高、运行稳定、失真度小等优点。

[0018] 本实施例中，并网逆变器采用ATMEL公司生产的高性能、低功耗的8位微处理器ATmega64为主控制芯片，该芯片具有先进的RISC结构、53个可编程I/O口线、64引脚TQFP与64引脚MLF封装，工作电压在2.7-5.5V，在工作于16MHz时性能高达16MIPS。

[0019] 如图3所示为DC/DC控制模块的结构原理图，采用UC3875芯片，该芯片可以产生四路PWM方波，通过接受电压传感器输出的反馈信号，与内部2.5V的标准信号相比较，调整四路PWM波的相位差，然后在两个驱动芯片IR2110s驱动芯片驱动四个IGBT晶体管，从而达到控制DC/DC模块和闭环控制的目的。本电路包含输入过流保护作用，输入过流时，系统产生的保护信号经过信号调理之后与UC3875芯片内部的过流阈值作比较，使芯片UC3875锁定跳停；主控芯片Mega64通过SYN和SS脚为UC3875提供128KHZ的同步信号和启动关闭信号。

[0020] DC/AC控制模块的结构原理图如图4所示，该控制电路将并网和离网整合在一个电路系统中。由DC/DC模块变换器输出的直流高压作为逆变输入，通过四个IGBT晶体管组成的全桥逆变电路，然后再经过输出的滤波电路产生所需的正弦220V/50Hz交流电。逆变电路有两种工作模式，一种是离网独立模式，给本地负载供电，采用电压反馈控制。另一种是并网模式，将逆变后的电能送给电网，采用电流反馈控制。

[0021] 本实用新型通过对于太阳能光伏发电的应用，利用了并网发电和离网发电两者的优点相结合，使系统应急发电效果得到很大程度的提升。此外控制器电路的设计对平衡光伏系统的能量、保护蓄电池和太阳能电池及整个电路的正常工作起到了重要作用。

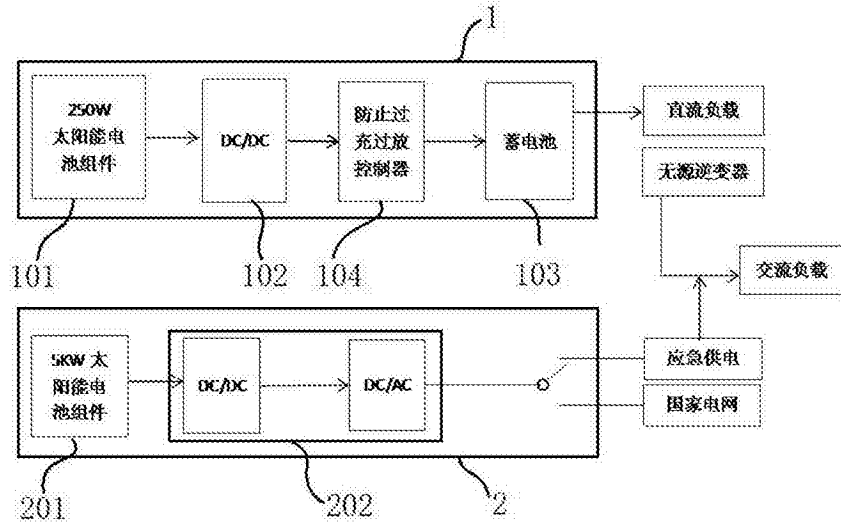


图1

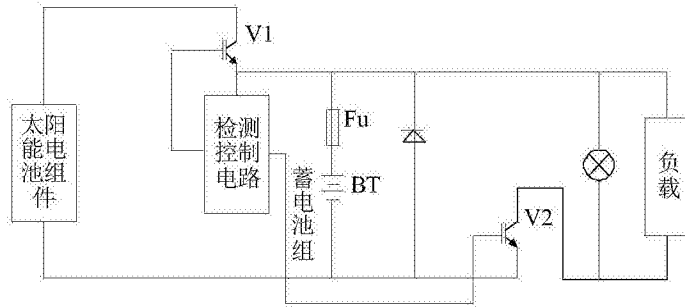


图2

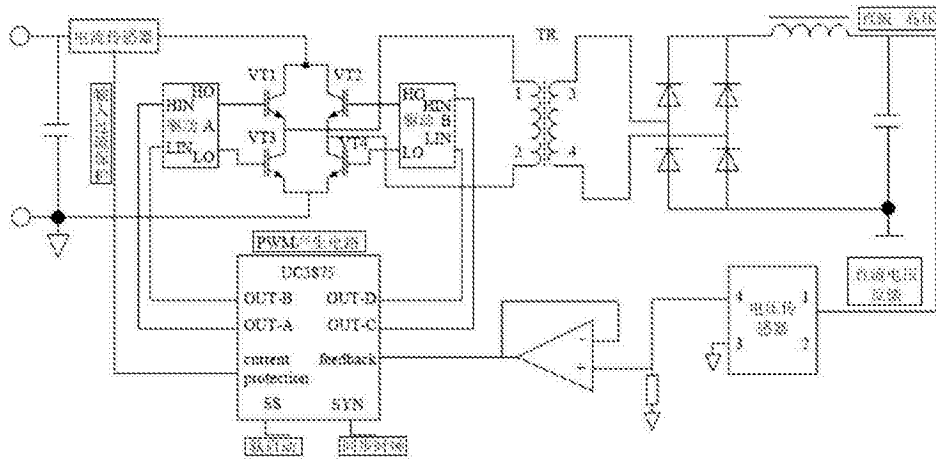


图3

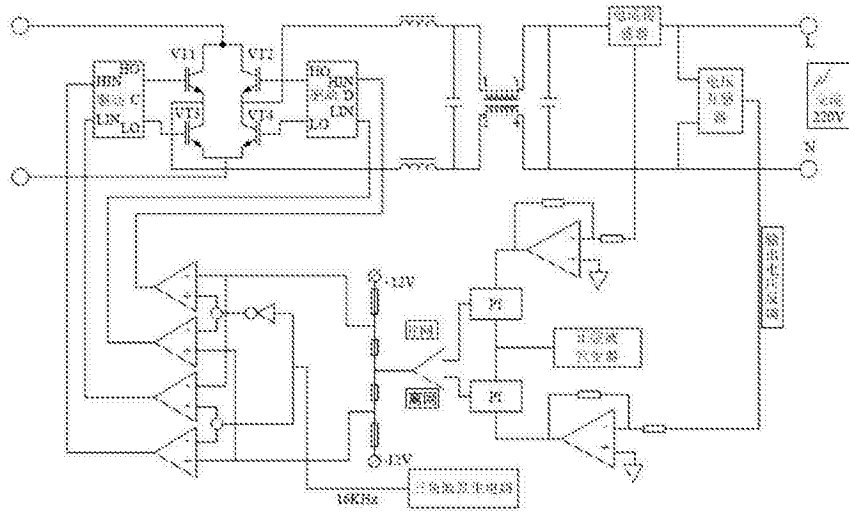


图4