



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103683467 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201210341221. 6

《电机工程学报》. 2011, 第 31 卷 (第 1 期),

(22) 申请日 2012. 09. 17

审查员 高文杰

(73) 专利权人 周锡卫

地址 100102 北京市朝阳区南湖南路 8 号北楼 2 门 301 室

(72) 发明人 宁勇 周锡卫

(51) Int. Cl.

H02J 9/06(2006. 01)

(56) 对比文件

- CN 201966627 U, 2011. 09. 07,
- CN 1812225 A, 2006. 08. 02,
- CN 201057627 Y, 2008. 05. 07,
- CN 101399451 A, 2009. 04. 01,
- US 2004/0070280 A1, 2004. 04. 15,
- 张犁等. 一种模块化光伏发电并网系统. 《中

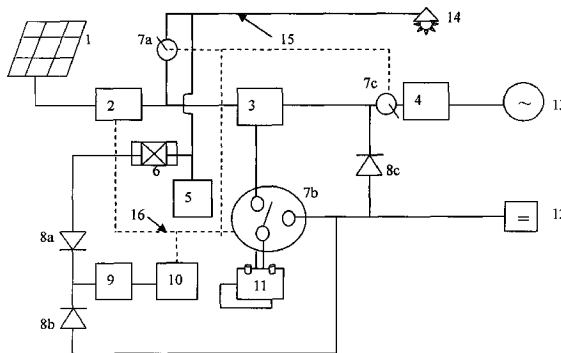
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种具有自启动功能的独立光伏供电系统

(57) 摘要

本发明属于光伏发电供电技术领域, 具体涉及一种具有自启动功能的独立光伏供电系统。本发明技术方案通过系统控制及操控面板模块的控制, 以及设置的电力电子电路实现的自动电力调控, 使系统在异常停机后, 在关断常规负载供电的电力路径, 闭合导通应急供电路径的同时, 导通光伏电力快速蓄电路径和光伏电力自启动电源电力路径, 使光伏供电系统完成自启动进入正常运行状态。在偏远地区对于无技术能力和维护条件的用户而言, 无需等待救援, 系统通过自启动进入正常发电供电状态, 为用户减少了系统使用与维护的投资并给用户使用带来极大便利, 大大提高了光伏供电系统的使用效率, 提高了设备与太阳能的资源利用率, 增加用户的投资收益。



1. 一种具有自启动功能的独立光伏供电系统,包括:光伏发电组件(1)、监测保护电路(2)、光伏控制器(3)、逆变器(4)、电容蓄电器(5)、阈值开关电路(6)、光伏直供电控开关(7a)、充放电调配电路(7b)、光伏逆变供电电控开关(7c)、光伏直供防逆流电路(8a)、蓄电系统供电防逆流电路(8b)、蓄电交流供电门限电路(8c)、系统电源及电路(9)、系统控制及操控面板模块(10)、蓄电池组(11)、直流负载端口(12)、交流负载端口(13)、应急负载端口(14)及应急电力母线(15)构成;其特征是:

光伏发电组件(1)连接监测保护电路(2)并通过光伏直供电控开关(7a)及应急电力母线(15)连接应急负载端口(14),构成光伏电力应急供电路径;

光伏发电组件(1)连接监测保护电路(2)并通过光伏直供电控开关(7a)及应急电力母线(15)连接电容蓄电器(5),构成光伏电力快速蓄电路径;

光伏发电组件(1)连接监测保护电路(2)并通过光伏直供电控开关(7a)及应急电力母线(15)连接阈值开关电路(6)并顺次串接光伏直供防逆流电路(8a)、系统电源及电路(9)、系统控制及操控面板模块(10),构成光伏电力自启动电源电力路径;

光伏发电组件(1)连接监测保护电路(2)并通过光伏直供电控开关(7a)及应急电力母线(15)连接电容蓄电器(5),由电容蓄电器(5)连接阈值开关电路(6)并顺次串接光伏直供防逆流电路(8a)、系统电源及电路(9)、系统控制及操控面板模块(10),构成电容电力蓄电及自启动电源电力路径;

光伏发电组件(1)顺次串接监测保护电路(2)、光伏控制器(3)、光伏逆变供电电控开关(7c)、逆变器(4)及交流负载端口(13),构成光伏电力交流供电电力路径;

光伏发电组件(1)顺次串接监测保护电路(2)、光伏控制器(3)、充放电调配电路(7b)及蓄电池组(11),构成光伏蓄电充电路径;

蓄电池组(11)通过充放电调配电路(7b)连直流负载端口(12),构成蓄电直流供电路径;

蓄电池组(11)通过充放电调配电路(7b)顺次串接蓄电交流供电门限电路(8c)、光伏逆变供电电控开关(7c)、逆变器(4)及交流负载端口(13),构成蓄电交流供电路径;

蓄电池组(11)通过充放电调配电路(7b)顺次串接蓄电系统供电防逆流电路(8b)、系统电源及电路(9)及系统控制及操控面板模块(10),构成系统电源电力路径;

系统控制及操控面板模块(10)通过系统总线(16)分别连接监测保护电路(2)、光伏直供电控开关(7a)、充放电调配电路(7b)、光伏逆变供电电控开关(7c),构成系统调控信息链路;

其系统控制方法的特征是:当系统异常停机后,光伏直供电控开关(7a)自动闭合以及光伏逆变供电电控开关(7c)自动断开;在光伏发电组件(1)发电时,通过监测保护电路(2)及光伏直供电控开关(7a)将光伏发电组件(1)发出的电力供给应急电力母线(15),使应急负载端口(14)得到应急用电同时,还为电容蓄电器(5)快速充电,当充电量达到设定值时,阈值开关电路(6)导通并经光伏直供防逆流电路(8a)为系统电源及电路(9)及系统控制及操控面板模块(10)供电,使系统具备启动所需电力完成自启动,系统控制及操控面板模块(10)进入系统启动运行状态后,进行调控至光伏电力蓄电充电路径导通,为蓄电池组(11)充电,当蓄电达到系统设定的系统恢复运行所需电量值时,系统进入正常运行后由系统控制及操控面板模块(10)进行控制,关断光伏直供电控开关(7a)并控制光伏逆变供

电电控开关 (7c) 闭合, 系统从应急供电状态转为系统正常运行供电状态, 完成系统的自启动。

2. 根据权利要求 1 一种具有自启动功能的独立光伏供电系统, 所述光伏直供电控开关 (7a) 为常闭合电控开关。

3. 根据权利要求 1 一种具有自启动功能的独立光伏供电系统, 所述光伏逆变供电电控开关 (7c) 为常断开电控开关。

一种具有自启动功能的独立光伏供电系统

技术领域

[0001] 本发明属于光伏发电供电技术领域,具体涉及一种具有自启动功能的独立光伏供电系统。

背景技术

[0002] 独立光伏供电系统也就是常说的离网光伏供电系统,被广泛用于偏远无电地区,并且随着光伏技术与产业的进步和发展,成本不断降低,最初以几十瓦功率供照明等直流电器的微型简易独立光伏供电系统为主,逐渐发展成几百瓦至数十千瓦且具有逆变器功能以交流供电为主的独立光伏供电系统,系统能力不断提升,由此也使系统技术性能及系统使用与维护增加了难度。依现有技术及产品,独立光伏供电系统其工作的必要条件就是系统启动的电力必须有保障,在异常使用时(负载功率过大,逆变器保护性停机)需人工重新开机启动系统,蓄电池电量过低或故障时,会出现供电过低及无电可供的状况,此时系统就会停止运行或不能启动进入运行状态,而且系统由于停止运行不能为蓄电池蓄电,即:在系统因不满足使用条件或使用操作不当进入保护性停机以及系统非硬件故障或损坏导致停机时,不能自行恢复与自启动,必须人工介入,在偏远地区对于无技术能力和维护条件的用户而言,就必须等待救援,增加了系统使用与维护的成本并造成用户系统发电而不能使用的缺陷,大大降低了设备与太阳能资源的利用率。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术与产品的上述缺陷,通过设置自动启动功能及相应部件在系统无损伤的异常停机情况下,使其停机后自行蓄电与供电并自动启动进入运行状态,为此本发明提出一种具有自启动功能的独立光伏供电系统,包括:光伏发电组件、监测保护电路、光伏控制器、逆变器、电容蓄电器、阈值开关电路、光伏直供电控开关、充放电调配电路、光伏逆变供电电控开关、光伏直供防逆流电路,蓄电系统供电防逆流电路、蓄电交流供电门限电路、系统电源及电路、系统控制及操控面板模块、蓄电池组、直流负载端口、交流负载端口、应急负载端口及应急电力母线构成;其特征是:

[0004] 光伏发电组件连接监测保护电路并通过光伏直供电控开关及应急电力母线连接应急负载端口,构成光伏电力应急供电路径;

[0005] 光伏发电组件连接监测保护电路并通过光伏直供电控开关及应急电力母线连接电容蓄电器,构成光伏电力快速蓄电路径;

[0006] 光伏发电组件连接监测保护电路并通过光伏直供电控开关及应急电力母线连接阈值开关电路并顺次串接光伏直供防逆流电路、系统电源及电路、系统控制及操控面板模块,构成光伏电力自启动电源电力路径;

[0007] 光伏发电组件连接监测保护电路并通过光伏直供电控开关及应急电力母线连接电容蓄电器,由电容蓄电器连接阈值开关电路并顺次串接光伏直供防逆流电路、系统电源及电路、系统控制及操控面板模块,构成电容电力蓄电及自启动电源电力路径;

[0008] 光伏发电组件顺次串接监测保护电路、光伏控制器、光伏逆变供电电控开关、逆变器及交流负载端口,构成光伏电力交流供电电力路径;

[0009] 光伏发电组件顺次串接监测保护电路、光伏控制器、充放电调配电路及蓄电池组,构成光伏蓄电充电路径;

[0010] 蓄电池组通过充放电调配电路连直流负载端口,构成蓄电直流供电电路;

[0011] 蓄电池组通过充放电调配电路顺次串接蓄电交流供电门限电路、光伏逆变供电电控开关、逆变器及交流负载端口,构成蓄电交流供电电路;

[0012] 蓄电池组通过充放电调配电路顺次串接蓄电系统供电防逆流电路、系统电源及电路及系统控制及操控面板模块,构成系统电源电力路径;

[0013] 系统控制及操控面板模块通过系统总线分别连接监测保护电路、光伏直供电控开关、充放电调配电路、光伏逆变供电电控开关,构成系统调控信息链路;

[0014] 其系统控制方法的特征是:当系统异常停机后,光伏直供电控开关自动闭合以及光伏逆变供电电控开关自动断开;在光伏发电组件发电时,通过监测保护电路及光伏直供电控开关将光伏发电组件发出的电力供给应急电力母线,使应急负载端口得到应急用电同时,还为电容蓄电器快速充电,当充电量达到设定值时,阈值开关电路导通并经光伏直供防逆流电路为系统电源及电路及系统控制及操控面板模块供电,使系统具备启动所需电力完成自启动,系统控制及操控面板模块进入系统启动运行状态后,进行调控至光伏电力蓄电充电路径导通,为蓄电池组充电,当蓄电达到系统设定的系统恢复运行所需电量值时,系统进入正常运行后由系统控制及操控面板模块进行控制,关断光伏直供电控开关并控制光伏逆变供电电控开关闭合,使光伏供电系统从应急供电状态转为系统正常运行供电状态,完成系统的自启动。

[0015] 本发明一种具有自启动功能的独立光伏供电系统,所述光伏直供电控开关为常闭合电控开关。

[0016] 本发明一种具有自启动功能的独立光伏供电系统,所述光伏逆变供电电控开关为常断开电控开关。

[0017] 通过本发明技术方案的实施,系统正常开机运行时,开机后由系统控制及操控面板模块进行控制,关断光伏直供电控开关并控制光伏逆变供电电控开关闭合,使光伏供电系统进入正常运行供电状态;在遇到光伏供电系统异常停机时,不再需人工干预重新开机启动系统,使系统在因不满足使用条件或使用操作不当而进入保护性停机以及系统非硬件故障或损坏导致停机时,本发明技术方案能够实现自动恢复系统运行,在偏远地区对于无技术能力和维护条件的用户而言,无需等待救援,系统通过自启动进入正常发电供电状态,为用户减少了系统使用与维护的投资并给用户使用带来极大便利,大大提高了光伏供电系统的使用效率,提高了设备与太阳能的资源利用率,增加用户的投资收益。

附图说明

[0018] 附图图 1 为一种具有自启动功能的独立光伏供电系统原理示意框图。

具体实施方式

[0019] 作为实施例子,结合附图对本发明的一种具有自启动功能的独立光伏供电系统给

予说明,但是,本发明的技术与方案不限于本实施例子给出的内容。

[0020] 附图给出了一种具有自启动功能的独立光伏供电系统的原理示意框图。如图所示,本发明提出的一种具有自启动功能的独立光伏供电系统,包括:光伏发电组件(1)、监测保护电路(2)、光伏控制器(3)、逆变器(4)、电容蓄电器(5)、阈值开关电路(6)、光伏直供电控开关(7a)、充放电调配电路(7b)、光伏逆变供电电控开关(7c)、光伏直供防逆流电路(8a),蓄电系统供电防逆流电路(8b)、蓄电交流供电门限电路(8c)、系统电源及电路(9)、系统控制及操控面板模块(10)、蓄电池组(11)、直流负载端口(12)、交流负载端口(13)、应急负载端口(14)及应急电力母线(15)构成;其特征是:

[0021] 光伏发电组件(1)连接监测保护电路(2)并通过光伏直供电控开关(7a)及应急电力母线(15)连接应急负载端口(14),构成光伏电力应急供电路径;

[0022] 光伏发电组件(1)连接监测保护电路(2)并通过光伏直供电控开关(7a)及应急电力母线(15)连接电容蓄电器(5),构成光伏电力快速蓄电路径;

[0023] 光伏发电组件(1)连接监测保护电路(2)并通过光伏直供电控开关(7a)及应急电力母线(15)连接阈值开关电路(6)并顺次串接光伏直供防逆流电路(8a)、系统电源及电路(9)、系统控制及操控面板模块(10),构成自启动电源电力路径;

[0024] 光伏发电组件(1)连接监测保护电路(2)并通过光伏直供电控开关(7a)及应急电力母线(15)连接电容蓄电器(5),由电容蓄电器(5)连接阈值开关电路(6)并顺次串接光伏直供防逆流电路(8a)、系统电源及电路(9)、系统控制及操控面板模块(10),构成电容电力蓄电及自启动电源电力路径;

[0025] 光伏发电组件(1)顺次串接监测保护电路(2)、光伏控制器(3)、光伏逆变供电电控开关(7c)、逆变器(4)及交流负载端口(13),构成光伏电力交流供电电力路径;

[0026] 光伏发电组件(1)顺次串接监测保护电路(2)、光伏控制器(3)、充放电调配电路(7b)及蓄电池组(11),构成光伏蓄电充电路径;

[0027] 蓄电池组(11)通过充放电调配电路(7b)连直流负载端口(12),构成蓄电直流供电路径;

[0028] 蓄电池组(11)通过充放电调配电路(7b)顺次串接蓄电交流供电门限电路(8c)、光伏逆变供电电控开关(7c)、逆变器(4)及交流负载端口(13),构成蓄电交流供电路径;

[0029] 蓄电池组(11)通过充放电调配电路(7b)顺次串接蓄电系统供电防逆流电路(8b)、系统电源及电路(9)及系统控制及操控面板模块(10),构成系统电源电力路径;

[0030] 系统控制及操控面板模块(10)通过系统总线(16)分别连接监测保护电路(2)、光伏直供电控开关(7a)、充放电调配电路(7b)、光伏逆变供电电控开关(7c),构成系统调控信息链路;

[0031] 其系统控制方法的特征是:当系统异常停机后,光伏直供电控开关(7a)自动闭合以及光伏逆变供电电控开关(7c)自动断开;在光伏发电组件(1)发电时,通过监测保护电路(2)及光伏直供电控开关(7a)将光伏发电组件(1)发出的电力供给应急电力母线(15),使应急负载端口(14)得到应急用电同时,还为电容蓄电器(5)快速充电,当充电量达到设定值时,阈值开关电路(6)导通并经光伏直供防逆流电路(8a)为系统电源及电路(9)及系统控制及操控面板模块(10)供电,使系统具备启动所需电力完成自启动,系统控制及操控面板模块(10)进入系统启动运行状态后,进行调控至光伏电力蓄电充电路径导通,为蓄电

池组 (11) 充电,当蓄电达到系统设定的系统恢复运行所需电量值时,系统进入正常运行后由系统控制及操控面板模块 (10) 进行控制,关断光伏直供电控开关 (7a) 并控制光伏逆变供电电控开关 (7c) 闭合,使光伏供电系统从应急供电状态转为系统正常运行供电状态,完成系统的自启动。

[0032] 本发明的一种具有自启动功能的独立光伏供电系统,所述光伏直供电控开关 (7a) 为常闭合电控开关。

[0033] 本发明的一种具有自启动功能的独立光伏供电系统,所述光伏逆变供电电控开关 (7c) 为常断开电控开关。

[0034] 从本实施例子所述可知,通过本发明技术方案的实施,系统正常开机运行时,开机后由系统控制及操控面板模块 (10) 进行控制,关断光伏直供电控开关 (7a) 并控制光伏逆变供电电控开关 (7c) 闭合,使光伏供电系统进入正常运行供电状态;在遇到光伏供电系统异常停机时,本发明技术方案通过设置的光伏直供电控开关 (7a)、光伏逆变供电电控开关 (7c)、光伏直供防逆流电路 (8a),蓄电系统供电防逆流电路 (8b)、蓄电交流供电门限电路 (8c) 各电力电子电路实现自动电力调控,使系统在异常停机后,在关断常规负载供电的电力路径,闭合导通应急供电路径的同时,导通光伏电力快速蓄电路径和光伏电力自启动电源电力路径。使光伏供电系统达到其运行工作的必要条件,即系统启动的电力得到了优先保障,当蓄电达到系统设定的系统恢复运行所需电量值时,系统完成自启动并进入正常运行,由系统控制及操控面板模块 (10) 对监测保护电路 (2)、光伏直供电控开关 (7a)、充放电调配电路 (7b)、光伏逆变供电电控开关 (7c) 进行通信及调控。

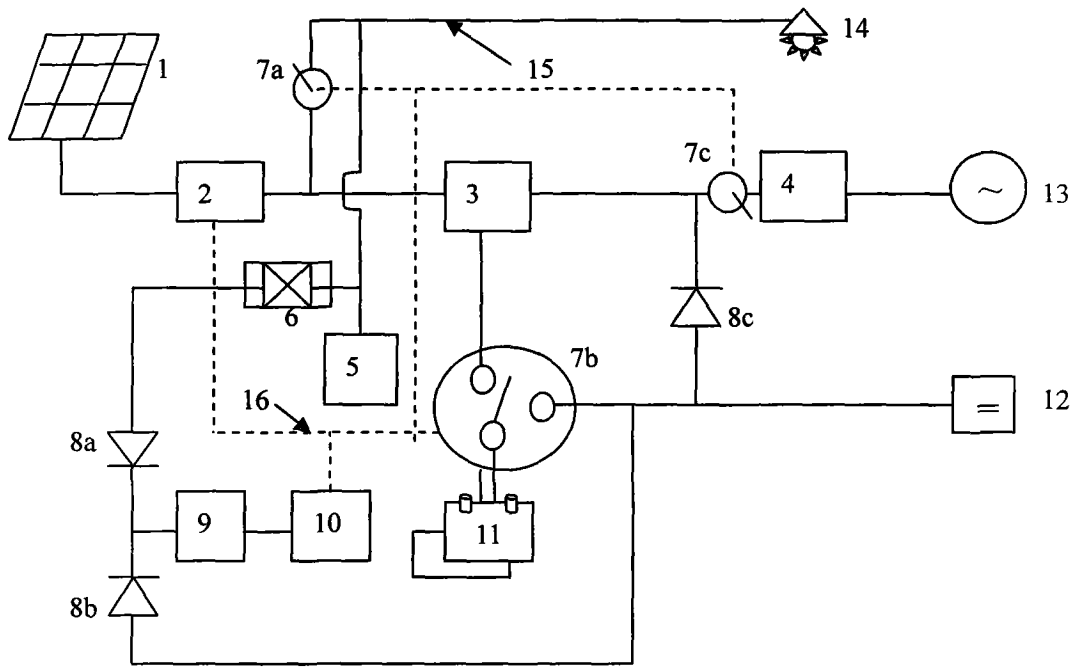


图 1