



(21) 申请号 201810635127.9

(22) 申请日 2018.06.20

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110620420 A

(43) 申请公布日 2019.12.27

(73) 专利权人 济南德明电源设备有限公司

地址 250032 山东省济南市天桥区二环北路8666号康桥发展中心2幢106

(72) 发明人 荆林峰

(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 张勇

(51) Int.Cl.

H02J 7/35 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201577048 U, 2010.09.08

CN 102709973 A, 2012.10.03

CN 102148517 A, 2011.08.10

CN 106712660 A, 2017.05.24

CN 202183609 U, 2012.04.04

US 2008129050 A1, 2008.06.05

CN 101557117 A, 2009.10.14

CN 201577045 U, 2010.09.08

审查员 肖高

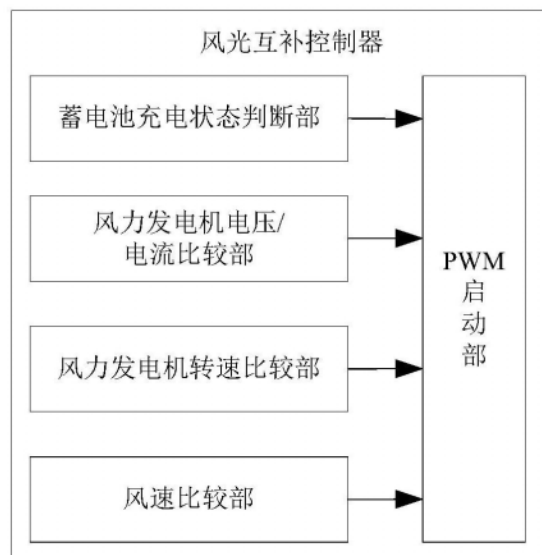
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种风光互补控制器、控制系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种风光互补控制器、控制系统及方法。其中,风光互补控制器包括蓄电池充电状态判断部,其被配置为接收蓄电池电压信号并判断蓄电池的充电状态;及风力发电机电压/电流比较部,其被配置为接收风力发电机电压/电流信号,并与预设电压/电流比较;及风力发电机转速比较部,其被配置为接收风力发电机转速信号,并与预设转速比较;及风速比较部,其被配置为接收当前风速信号并与预设风速相比较;及PWM启动部,其被配置为接收蓄电池充电状态判断部、风力发电机电压/电流比较部、风力发电机转速比较部和风速比较部的输出结果,当满足任一PWM启动条件时,向PWM控制器发出启动信号。



1. 一种风光互补控制器,所述风光互补控制器与PWM控制器相连,其特征在于,所述风光互补控制器,包括:

蓄电池充电状态判断部,其被配置为接收蓄电池电压信号并判断蓄电池的充电状态;
及

风力发电机电压/电流比较部,其被配置为接收风力发电机电压/电流信号,并与预设电压/电流比较;及

风力发电机转速比较部,其被配置为接收风力发电机转速信号,并与预设转速比较;及
风速比较部,其被配置为接收当前风速信号并与预设风速相比较;及

PWM启动部,其被配置为接收蓄电池充电状态判断部、风力发电机电压/电流比较部、风力发电机转速比较部和风速比较部的输出结果,当满足任一PWM启动条件时,向PWM控制器发出启动信号;所述PWM启动条件包括:

- a1. 蓄电池的充电状态为浮充充电,蓄电池电压达到浮充电压;
- b1. 风力发电机电压/电流达到设定电压/设定电流;
- c1. 太阳能板电压/电流达到设定电压/设定电流;
- d1. 风力发电机转速达到风力发电机设定转速;
- e1. 当前风速达到设定风速;

所述风光互补控制器还与开关元件控制器相连,所述风光互补控制器还包括:

开关元件控制部,其被配置为接收蓄电池充电状态判断部、风力发电机电压/电流比较部、风力发电机转速比较部和风速比较部的输出结果,当满足任一开关元件启动条件时,向开关元件控制器发出启动信号;所述开关元件启动条件包括:

- a2. 蓄电池充满;
- b2. 风力发电机电压/电流达到预设最高电压/预设最大电流;
- c2. 风力发电机转速达到预设风力发电机最大转速;
- d2. 当前风速大于或等于预设风力发电机最大风速。

2. 如权利要求1所述的一种风光互补控制器,其特征在于,所述风光互补控制器还与太阳能板开关控制器相连;所述风光互补控制器,还包括:

太阳能板控制部,其被配置为接收太阳能板电压/电流信号,并与预设太阳能板最大电压/最大电流相对应比较,当太阳能板电压/电流信号达到最大电压/最大电流时,向太阳能板开关控制器输出断开太阳能板的信号。

3. 如权利要求1所述的一种风光互补控制器,其特征在于,所述风光互补控制器还包括预留多路开关控制接口,所述预留多路开关控制接口被配置为根据用户不同的需要来设计开关元件控制部,通过开关元件给其他设备输出干接点信号。

4. 如权利要求1所述的一种风光互补控制器,其特征在于,所述风光互补控制器还包括预留功能升级接口,所述预留功能升级接口被配置为:通过升级设备固件更新风光互补控制器功能。

5. 如权利要求1所述的一种风光互补控制器,其特征在于,所述风光互补控制器还包括基于光电隔离的通信接口,其被配置为:修改风光互补控制器的工作参数,读取控制器工作状态;

或/和所述风光互补控制器通过基于光电隔离的通信接口接入物联网,所述物联网与

云端服务器相连。

6. 一种风光互补控制系统, 其特征在于, 包括如权利要求1-5中任一项所述的风光互补控制器。

7. 一种如权利要求6所述的风光互补控制系统的控制方法, 其特征在于, 包括:

采集蓄电池电压信号并判断蓄电池的充电状态;

采集风力发电机电压/电流信号, 并与预设电压/电流比较;

采集太阳能板电压/电流信号, 并与预设电压/电流比较;

采集风力发电机转速信号, 并与预设转速比较;

采集当前风速信号并与预设风速相比较;

当上述判断和比较结果满足任一PWM启动条件时, 启动PWM控制器; 所述PWM启动条件包括:

a1. 蓄电池的充电状态为浮充充电, 蓄电池电压达到浮充电压;

b1. 风力发电机电压/电流达到设定电压/设定电流;

c1. 太阳能板电压/电流达到设定电压/设定电流;

d1. 风力发电机转速达到风力发电机设定转速;

e1. 当前风速达到设定风速;

当满足任一开关元件启动条件时, 启动开关元件控制器; 所述开关元件启动条件包括:

a2. 蓄电池充满;

b2. 风力发电机电压/电流达到预设最高电压/预设最大电流;

c2. 风力发电机转速达到预设风力发电机最大转速;

d2. 当前风速大于或等于预设风力发电机最大风速。

8. 如权利要求7所述的风光互补控制系统的控制方法, 其特征在于, 该方法还包括:

采集太阳能板电压/电流信号, 并与预设太阳能板最高电压/最大电流相对应比较;

当太阳能板电流/电压信号达到最高电压/最大电流时, 太阳能板开关控制器启动来断开太阳能板。

一种风光互补控制器、控制系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于风力发电领域,尤其涉及一种风光互补控制器、控制系统及方法。

背景技术

[0002] 风光互补控制器专为高端的中小型风光互补系统设计,集风能、太阳能控制于一体的智能控制器,特别适用于风光互补供电系统和风光互补监控系统,能同时控制风力发电机和太阳能电池板对蓄电池进行安全高效的智能充电。风光互补控制器是离网路灯系统中最核心的部件,其性能影响到整个系统的寿命和运行稳定性,特别是蓄电池的使用寿命。

[0003] 现有的风光互补控制器存在以下缺陷:

[0004] (1) 现有的风光互补控制器仅具备PWM卸荷功能,且仅通过电压信号控制PWM卸荷。由于风光互补发电系统,应用环境复杂,风力发电机和太阳能板的工作状态受外部环境的影响比较大,仅通过电压来控制风力发电机和太阳能板无法保证整个系统在任何情况下稳定运行。这样仅使用PWM控制风力发电机整流后的直流部分,也无法确保在大风情况下或系统负载出故障时控制风力发电机。

[0005] (2) 现有的风光互补控制器,无法根据不同规格的蓄电池设置充电电流。

[0006] (3) 现有的风光互补控制器,工作参数出厂后使用者无法自行设置调整。

[0007] (4) 风光互补控制系统,作为连接风力发电机、太阳能板、蓄电池的设备,只有通过风光互补控制器才能采集到所有系统设备的参数;然而现有的风光互补控制器没有连接物联网,无法实现数据的实时传输及云存储。

发明内容

[0008] 为了解决现有技术的不足,本发明的第一目的是提供一种风光互补控制器,其能够保证风力发电机和太阳能板的稳定运行。

[0009] 本发明的一种风光互补控制器,所述风光互补控制器与PWM控制器相连。所述风光互补控制器,包括:

[0010] 蓄电池充电状态判断部,其被配置为接收蓄电池电压信号并判断蓄电池的充电状态;及

[0011] 风力发电机电压/电流比较部,其被配置为接收风力发电机电压/电流信号,并与预设电压/电流比较;及

[0012] 风力发电机转速比较部,其被配置为接收风力发电机转速信号,并与预设转速比较;及

[0013] 风速比较部,其被配置为接收当前风速信号并与预设风速相比较;及

[0014] PWM启动部,其被配置为接收蓄电池充电状态判断部、风力发电机电压/电流比较部、风力发电机转速比较部和风速比较部的输出结果,当满足任一PWM启动条件时,向PWM控制器发出启动信号;所述PWM启动条件包括:

[0015] a1. 蓄电池的充电状态为浮充充电,蓄电池电压达到浮充电压;

[0016] b1. 风力发电机电压/电流达到设定电压/设定电流;

[0017] c1. 太阳能板电压/电流达到设定电压/设定电流;

[0018] d1. 风力发电机转速达到风力发电机设定转速;

[0019] e1. 当前风速达到设定风速。

[0020] 其中,为了平衡由于电池自放电造成的容量损耗,需要对蓄电池进行一种连续地、长时间的恒电压充电。这种充电模式就是浮充电,也称浮充充电。

[0021] 在蓄电池技术参数已经规定了浮充电压。

[0022] 进一步的,所述风光互补控制器还与开关元件控制器相连,所述风光互补控制器还包括:

[0023] 开关元件控制部,其被配置为接收蓄电池充电状态判断部、风力发电机电压/电流比较部、风力发电机转速比较部和风速比较部的输出结果,当满足任一开关元件启动条件时,向开关元件控制器发出启动信号;所述开关元件启动条件包括:

[0024] a2. 蓄电池充满;

[0025] b2. 风力发电机电压/电流达到预设最高电压/预设最大电流;

[0026] c2. 风力发电机转速达到预设风力发电机最大转速;

[0027] d2. 当前风速大于或等于预设风力发电机最大风速。

[0028] 其中,开关元件包括但不限于继电器、交流接触器和可控硅,也可以为其他现有的开关元件。

[0029] 本发明通过开关元件控制部来控制开关元件动作,使得风力发电机进入制动(刹车)状态,保证了风力发电机的运行安全。

[0030] 进一步的,所述风光互补控制器还与太阳能板开关控制器相连;所述风光互补控制器,还包括:

[0031] 太阳能板控制部,其被配置为接收太阳能板电压/电流信号,并与预设太阳能板最大电压/最大电流相对应比较,当太阳能板电流/电压信号达到最大电压/最大电流时,向太阳能板开关控制器输出断开太阳能板的信号。

[0032] 当太阳能板达到最大电压或最大电流时,断开太阳能板,这样保证了太阳能板的稳定运行。

[0033] 进一步的,所述风光互补控制器还包括预留多路开关控制接口,所述预留多路开关控制接口被配置为根据用户不同的需要来设计开关元件控制部,通过开关元件给其他设备输出干接点信号。

[0034] 进一步的,所述风光互补控制器还包括预留功能升级接口,所述预留功能升级接口被配置为:通过升级设备固件更新风光互补控制器功能。

[0035] 这样解决了现有的风光互补控制器工作参数出厂后使用者无法自行设置调整的问题。

[0036] 进一步的,所述风光互补控制器还包括基于光电隔离的通信接口,其被配置为:修改风光互补控制器的工作参数,读取控制器工作状态。

[0037] 其中,基于光电隔离的通信接口采用国际通用的modbus通信协议,便于集成。

[0038] 另外,基于光电隔离的外部信号输入接口还能够读入监测信号,这样能够降低外部信号对系统工作的干扰。

[0039] 本发明的风光互补控制器还具有基于高精度RTC时钟的发电量存储功能,实时存储发电量,可通过基于光电隔离的通信接口读取设备发电量。

[0040] 本发明的风光互补控制器基于多次采样滤波的ADC采样,这样提高了采样精度。

[0041] 本发明的基于光电隔离的通信接口还能够配置使用开关元件(比如:继电器)数量、接入与断开电压;以及每一路采样量程可通过通信接口配置;以及PWM开启值和PWM输出100%占空比值。

[0042] 进一步的,所述风光互补控制器通过基于光电隔离的通信接口接入物联网,所述物联网与云端服务器相连。

[0043] 本发明的第二目的是提供一种风光互补控制系统。

[0044] 本发明的一种风光互补控制系统,包括上述所述的风光互补控制器。

[0045] 本发明的第三目的是提供一种风光互补控制系统的控制方法。

[0046] 本发明的风光互补控制系统的控制方法,包括:

[0047] 采集蓄电池电压信号并判断蓄电池的充电状态;

[0048] 采集风力发电机电压/电流信号,并与预设电压/电流比较;

[0049] 采集太阳能板电压/电流信号,并与预设电压/电流比较;

[0050] 采集风力发电机转速信号,并与预设转速比较;

[0051] 采集当前风速信号并与预设风速相比较;

[0052] 当上述判断和比较结果满足任一PWM启动条件时,启动PWM控制器;所述PWM启动条件包括:

[0053] a1. 蓄电池的充电状态为浮充充电,蓄电池电压达到浮充电压;

[0054] b1. 风力发电机电压/电流达到设定电压/设定电流;

[0055] c1. 太阳能板电压/电流达到设定电压/设定电流;

[0056] d1. 风力发电机转速达到风力发电机设定转速;

[0057] e1. 当前风速达到设定风速。

[0058] 进一步的,该方法还包括:

[0059] 当满足任一开关元件启动条件时,启动开关元件控制器;所述开关元件启动条件包括:

[0060] a2. 蓄电池充满;

[0061] b2. 风力发电机电压/电流达到预设最高电压/预设最大电流;

[0062] c2. 风力发电机转速达到预设风力发电机最大转速;

[0063] d2. 当前风速大于或等于预设风力发电机最大风速。

[0064] 进一步的,该方法还包括:

[0065] 采集太阳能板电压/电流信号,并与预设太阳能板最大电压/最大电流相对应比较;

[0066] 当太阳能板电流/电压信号达到预设最高电压/最大电流时,太阳能板开关控制器启动来断开太阳能板。

[0067] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0068] (1) 本发明的风光互补控制器,能够在风力发电机和太阳能板的工作状态受外部环境的影响的情况下,通过比较和判断蓄电池充电状态、太阳能板电压/电流信号、风力发电

机电压/电流信号、风力发电机转速和当前风速来控制风力发电机和太阳能板,最终保证整个系统在任何情况下稳定运行。

[0069] (2) 本发明的风光互补控制器通过开关元件控制部来控制开关元件动作,使得风力发电机进入制动(刹车)状态,保证了风力发电机的运行安全。

[0070] (3) 本发明的风光互补控制器还包括预留功能升级接口,其中预留功能升级接口被配置为:通过升级设备固件更新风光互补控制器功能。

[0071] (4) 本发明的风光互补控制器通过基于光电隔离的通信接口,可对控制器工作参数进行调整,这样解决了不同应用场景,不同外部接入设备的通用性。

[0072] (5) 本发明的风光互补控制器通过基于光电隔离的通信接口接入物联网,物联网与云端服务器相连,这样实现了数据的实时传输及云存储。

[0073] (6) 本发明的风光互补控制器基于高精度RTC时钟的发电量存储功能,实时存储发电量,可通过基于光电隔离的通信接口读取设备发电量,这样可以直观的展示每一台设备的发电总量。

附图说明

[0074] 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。

[0075] 图1是本发明的一种风光互补控制器的实施例一结构示意图。

[0076] 图2是本发明的一种风光互补控制器的实施例二结构示意图。

具体实施方式

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 一、风光互补控制器

[0080] 实施例一

[0081] 图1是本发明的一种风光互补控制器的实施例一结构示意图。

[0082] 在该实施例中,风光互补控制器与PWM控制器相连。

[0083] 如图1所示,本实施例的一种风光互补控制器,包括:

[0084] (1) 蓄电池充电状态判断部,其被配置为接收蓄电池电压信号并判断蓄电池的充电状态。

[0085] 其中,蓄电池的充电状态包括浮充充电和充满。

[0086] 为了平衡由于电池自放电造成的容量损耗,需要对蓄电池进行一种连续地、长时间的恒电压充电。这种充电模式就是浮充电,也称浮充充电。

[0087] 在蓄电池技术参数已经规定了浮充电压。

[0088] 当蓄电池电压达到预设的过充充电电压值时,表明蓄电池已经充满。

[0089] 在达到充满状态后,还继续充电,可能导致蓄电池内压升高、蓄电池变形等情况发生,蓄电池的性能也会显著降低和损坏。

[0090] (2) 风力发电机电压/电流比较部,其被配置为接收风力发电机电压/电流信号,并与预设电压/电流比较。

[0091] (3) 风力发电机转速比较部,其被配置为接收风力发电机转速信号,并与预设转速比较。

[0092] (4) 风速比较部,其被配置为接收当前风速信号并与预设风速相比较。

[0093] 本发明的风光互补控制器还包括信号采集部。其中,信号采集部包括风力发电机电压信号传感器、风力发电机电流信号传感器、风力发电机转速传感器、风速仪、太阳能板电压信号传感器和太阳能板电流信号传感器。

[0094] 其中,风力发电机电压信号传感器、风力发电机电流信号传感器分别用来采集风力发电机电压和电流信号,并传送至风力发电机电压/电流比较部。

[0095] 风力发电机转速传感器用来采集风力发电机转速,并传送至风力发电机转速比较部。

[0096] 风速仪用来判断风力情况。

[0097] 太阳能板电压信号传感器和太阳能板电流信号传感器分别用来采集太阳能板电压和电流信号,并传送至太阳能电压/电流比较部。

[0098] (5) PWM启动部,其被配置为接收蓄电池充电状态判断部、风力发电机电压/电流比较部、风力发电机转速比较部和风速比较部的输出结果,当满足任一PWM启动条件时,向PWM控制器发出启动信号;所述PWM启动条件包括:

[0099] a1. 蓄电池的充电状态为浮充充电,蓄电池电压达到浮充电压;

[0100] b1. 风力发电机电压/电流达到设定电压/设定电流;

[0101] c1. 太阳能板电压/电流达到设定电压/设定电流;

[0102] d1. 风力发电机转速达到风力发电机设定转速;

[0103] e1. 当前风速达到设定风速。

[0104] 其中,为了平衡由于电池自放电造成的容量损耗,需要对蓄电池进行一种连续地、长时间的恒电压充电。这种充电模式就是浮充电,也称浮充充电。

[0105] 在蓄电池技术参数已经规定了浮充电压。

[0106] 本实施例的风光互补控制器,能够在风力发电机和太阳能板的工作状态受外部环境影响的情况下,通过比较和判断蓄电池充电状态、太阳能板电压/电流信号、风力发电机电压/电流信号、风力发电机转速和当前风速来控制风力发电机和太阳能板,最终保证整个系统在任何情况下稳定运行。

[0107] 实施例二

[0108] 图2是本发明的一种风光互补控制器的实施例二结构示意图。

[0109] 在该实施例中,在实施例一的基础上,风光互补控制器还与开关元件控制器相连。

[0110] 如图2所示,本实施例的一种风光互补控制器,还包括:

[0111] 开关元件控制部,其被配置为接收蓄电池充电状态判断部、风力发电机电压/电流比较部、风力发电机转速比较部和风速比较部的输出结果,当满足任一开关元件启动条件

时,向开关元件控制器发出启动信号;所述开关元件启动条件包括:

[0112] a2.蓄电池充满;

[0113] b2.风力发电机电压/电流达到预设最高电压/预设最大电流;

[0114] c2.风力发电机转速达到预设风力发电机最大转速;

[0115] d2.当前风速大于或等于预设风力发电机最大风速。

[0116] 其中,开关元件包括但不限于继电器、交流接触器和可控硅,也可以为其他现有的开关元件。

[0117] 本实施例通过开关元件控制部来控制开关元件动作,使得风力发电机进入制动(刹车)状态,保证了风力发电机的运行安全。

[0118] 在另一实施例中,所述风光互补控制器还与太阳能板开关控制器相连;所述风光互补控制器,还包括:

[0119] 太阳能板控制部,其被配置为接收太阳能板电压/电流信号,并与预设太阳能板最高电压/最大电流相对应比较,当太阳能板电流/电压信号达到最高电压/最大电流时,向太阳能板开关控制器输出断开太阳能板的信号。

[0120] 当太阳能板达到预设最高电压或最大电流时,断开太阳能板,这样保证了太阳能板的稳定运行。

[0121] 在另一实施例中,所述风光互补控制器还包括预留多路开关控制接口,所述预留多路开关控制接口被配置为根据用户不同的需要来设计开关元件控制部,通过开关元件给其他设备输出干接点信号。

[0122] 在另一实施例中,所述风光互补控制器还包括预留功能升级接口,所述预留功能升级接口被配置为:通过升级设备固件更新风光互补控制器功能。

[0123] 这样解决了现有的风光互补控制器工作参数出厂后使用者无法自行设置调整的问题。

[0124] 在另一实施例中,所述风光互补控制器还包括基于光电隔离的通信接口,其被配置为:修改风光互补控制器的工作参数,读取控制器工作状态。

[0125] 本发明的风光互补控制器通过基于光电隔离的通信接口,可对控制器工作参数进行调整,这样解决了不同应用场景,不同外部接入设备的通用性。

[0126] 其中,基于光电隔离的通信接口采用国际通用的modbus通信协议,便于集成。

[0127] 另外,基于光电隔离的外部信号输入接口还能够读入监测信号,这样能够降低外部信号对系统工作的干扰。

[0128] 本发明的风光互补控制器还具有基于高精度RTC时钟的发电量存储功能,实时存储发电量,可通过基于光电隔离的通信接口读取设备发电量,这样可以直观的展示每一台设备的发电总量。

[0129] 本发明的风光互补控制器基于多次采样滤波的ADC采样,这样提高了采样精度。

[0130] 本发明的基于光电隔离的通信接口还能够配置使用开关元件(比如:继电器)数量、接入与断开电压;以及每一路采样量程可通过通信接口配置;以及PWM开启值和PWM输出100%占空比值。

[0131] 在另一实施例中,所述风光互补控制器通过基于光电隔离的通信接口接入物联网,所述物联网与云端服务器相连。

[0132] 二、风光互补控制系统

[0133] 本发明还提供了一种风光互补控制系统。

[0134] 本发明的一种风光互补控制系统,包括上述任一实施例的风光互补控制器。

[0135] 在本发明中,风光互补控制系统除了风光互补控制器,还包括信号采集单元,其中,信号采集单元包括蓄电池电压信号传感器、风力发电机电压信号传感器、风力发电机电流信号传感器、风力发电机转速传感器、风速仪、太阳能板电压信号传感器和太阳能板电流传感器。

[0136] 三、风光互补控制系统的控制方法

[0137] 本发明还提供了一种风光互补控制系统的控制方法。

[0138] 本发明的风光互补控制系统的控制方法,包括:

[0139] 采集蓄电池电压信号并判断蓄电池的充电状态;

[0140] 采集风力发电机电压/电流信号,并与预设电压/电流比较;

[0141] 采集太阳能板电压/电流信号,并与预设电压/电流比较;

[0142] 采集风力发电机转速信号,并与预设转速比较;

[0143] 采集当前风速信号并与预设风速相比较;

[0144] 当上述判断和比较结果满足任一PWM启动条件时,启动PWM控制器;其中,在同一控制器中,PWM启动条件至少是一个,其他不用的可以设置关闭。

[0145] 所述PWM启动条件包括:

[0146] a1. 蓄电池的充电状态为浮充充电,蓄电池电压达到浮充电压;

[0147] b1. 风力发电机电压/电流达到设定电压/设定电流;

[0148] c1. 太阳能板电压/电流达到设定电压/设定电流;

[0149] d1. 风力发电机转速达到风力发电机设定转速;

[0150] e1. 当前风速达到设定风速。

[0151] 在另一实施例中,该方法还包括:

[0152] 当满足任一开关元件启动条件时,启动开关元件控制器;所述开关元件启动条件包括:

[0153] a2. 蓄电池充满;

[0154] b2. 风力发电机电压/电流达到预设最高电压/预设最大电流;

[0155] c2. 风力发电机转速达到预设风力发电机最大转速;

[0156] d2. 当前风速大于或等于预设风速。

[0157] 在另一实施例中,该方法还包括:

[0158] 采集太阳能板电压/电流信号,并与预设太阳能板最大电压/最大电流相对应比较;

[0159] 当太阳能板电流/电压信号达到设置最高电压/最大电流时,太阳能板开关控制器启动来断开太阳能板。

[0160] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

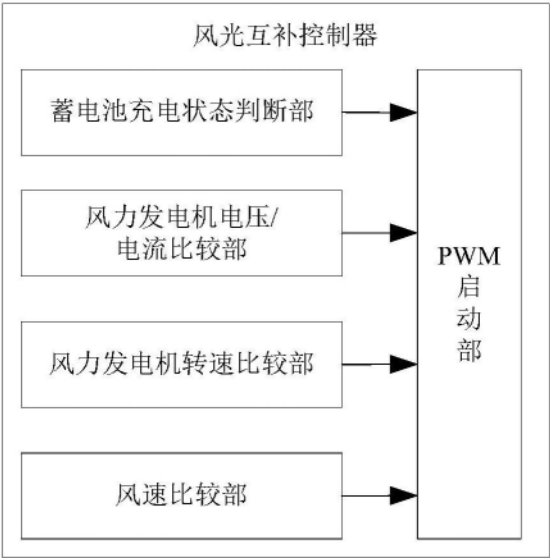


图1

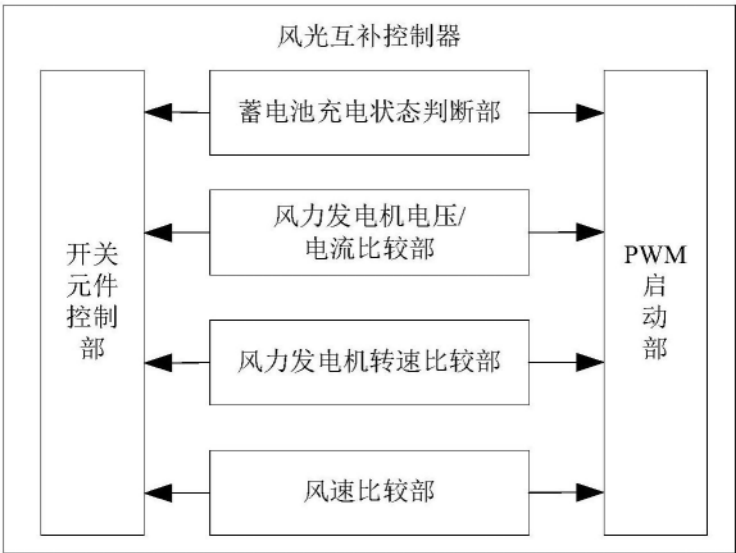


图2