



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104253488 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201410474487.7

H02J 3/32(2006.01)

(22)申请日 2014.09.17

审查员 葛加伍

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104253488 A

(43)申请公布日 2014.12.31

(73)专利权人 宁德时代新能源科技股份有限公司

地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号

(72)发明人 梅敬瑶 胡建国

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

H02J 15/00(2006.01)

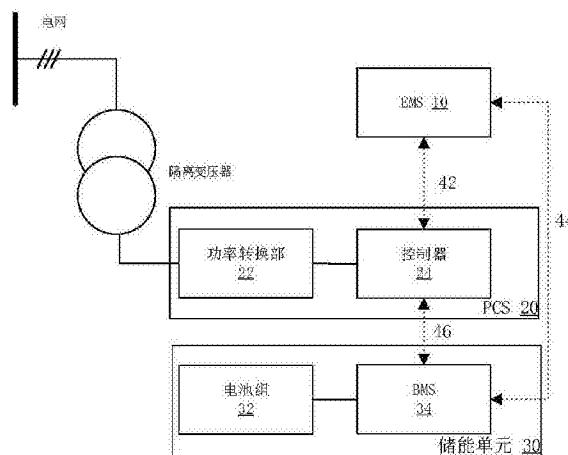
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

电池储能系统和供电系统

(57)摘要

本申请公开了一种电池储能系统,包括:EMS、PCS和储能单元,PCS包括通过开关器件相互连接的功率转换部和控制器,储能单元包括通过动力线相互连接的电池组和BMS,EMS、控制器和BMS相互之间均具有通信链路。本申请还公开了一种供电系统,具有上述的电池储能系统。本申请解决了相关技术中的系统停止的问题,提高了电池储能系统以及整个供电系统的稳定性和可靠性。



1. 一种电池储能系统,其特征在于,包括:能量管理系统、功率转换系统和储能单元,所述功率转换系统包括通过开关器件相互连接的功率转换部和控制器,所述储能单元包括通过动力线相互连接的电池组和电池管理系统,所述能量管理系统、所述控制器和所述电池管理系统相互之间均具有通信链路;

其中,当所述能量管理系统与所述控制器之间的通信链路中断时,通过所述电池管理系统进行中继,将所述控制器与所述电池管理系统之间的通信链路与所述电池管理系统与所述能量管理系统之间的通信链路连接,以实现所述能量管理系统与所述控制器之间的通信连接;

其中,当所述能量管理系统与所述电池管理系统之间的通信链路中断时,通过控制器进行中继,将所述控制器与所述电池管理系统之间的通信链路与所述控制器与所述能量管理系统之间的通信链路连接,以实现所述能量管理系统与所述电池管理系统之间的通信连接;

其中,当所述电池管理系统与所述控制器之间的通信链路中断时,通过能量管理系统进行中继,将所述控制器与所述能量管理系统之间的通信链路与所述电池管理系统与所述能量管理系统之间的通信链路连接,以实现所述电池管理系统与所述控制器之间的通信连接。

2. 根据权利要求1所述的电池储能系统,其特征在于,所述通信链路为信号线和/或无线方式。

3. 根据权利要求1所述的电池储能系统,其特征在于,通过所述通信链路传输控制信息和非控制信息,其中,设置传输所述控制信息的优先级高于传输所述非控制信息的优先级。

4. 根据权利要求3所述的电池储能系统,其特征在于,所述控制信息包含电池状态信息和/或警告信息,所述非控制信息包含以下至少之一:电压、电流、温度、功率、可用能量、可用电流、SoC、SoH、充放电次数、充放电容量、充放电能量、充放电时间、运行时间。

5. 根据权利要求1所述的电池储能系统,其特征在于,

所述能量管理系统与所述控制器之间的通信链路采用以下至少一种协议:基于485接口的ModBus RTU协议、基于TCP/IP的ModBus TCP协议、基于TCP/IP的61850-104、基于485接口的61850-103、基于TCP/IP的60870,

所述控制器与所述电池管理系统之间的通信链路采用以下至少一种协议:CAN、ModBus RTU协议、基于TCP/IP的ModBus TCP协议、基于TCP/IP的61850-104、基于485接口的61850-103、基于TCP/IP的60870,

所述能量管理系统与所述电池管理系统之间的通信链路采用以下至少一种协议:ModBus RTU协议、基于TCP/IP的ModBus TCP协议、基于TCP/IP的61850-104、基于485接口的61850-103、基于TCP/IP的60870。

6. 根据权利要求1所述的电池储能系统,其特征在于,所述功率转换部直接连入电网,或者通过隔离变压器连入电网。

7. 一种供电系统,其特征在于,具有权利要求1-6任一项所述的电池储能系统。

电池储能系统和供电系统

技术领域

[0001] 本申请涉及储能技术领域,尤其涉及电池储能系统和供电系统。

背景技术

[0002] 电池储能系统可以解决新能源发电、电动汽车充电的随机性、波动性问题,可以实现新能源发电的平滑输出,能有效调节新能源发电和电动汽车充电引起的电网电压、频率及相位的变化。

[0003] 相关技术提供的电池储能系统有时发生系统停止的故障,从而影响了向电网供电。发明人对大量系统停止故障进行了分析,研究发现由于电池储能系统内部的通信故障,可能导致电池储能系统发生系统停止。

发明内容

[0004] 本申请的目的在于提供电池储能系统和供电系统,以解决上述的问题。

[0005] 在本申请的实施例中提供了一种电池储能系统,包括:EMS (Energy Managing System,能量管理系统)、PCS (Power Conversion System,功率转换系统)和储能单元,PCS包括通过开关器件相互连接的功率转换部和控制器,储能单元包括通过动力线相互连接的电池组和BMS (Battery Managing System,电池管理系统),EMS、控制器和BMS相互之间均具有通信链路。

[0006] 在本申请的实施例中还提供了一种供电系统,具有上述的电池储能系统。

[0007] 本申请通过在EMS、控制器和BMS相互之间均设有通信链路,减少了电池储能系统的内部通信故障,从而解决了相关技术中的系统停止的问题,提高了电池储能系统以及整个供电系统的稳定性和可靠性。

[0008] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0009] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

[0010] 图1示出了根据本申请一个实施例的电池储能系统的示意图;

[0011] 图2-图4示出了根据本申请优选实施例的电池储能系统灾备恢复的示意图。

具体实施方式

[0012] 下面通过具体的实施例子并结合附图对本申请做进一步的详细描述。

[0013] 图1示出了根据本申请一个实施例的电池储能系统的示意图。如图1所示,电池储能系统,包括:EMS 10、PCS 20和储能单元30,PCS 20包括通过开关器件相互连接的功率转换部22和控制器24,对于功率较大的PCS,开关器件可以采用IGBT,对于功率较小的PCS,则

采用MOSFET即可,储能单元30包括通过动力线相互连接的电池组(Battery Pack) 32和BMS 34,EMS 10、控制器24和BMS 34相互之间均具有通信链路,即EMS 10与控制器24之间具有通信链路42,EMS 10与BMS 34之间具有通信链路44,控制器24与BMS 34之间具有通信链路46。

[0014] 多种可再生能源的并网和离网系统需要根据外部发电的情况、负载的情况和电池堆的状态,综合考虑并控制何时进行充电、放电,并决定充放电的功率。本实施例通过储能单元来存储或释放电能,在电池储能系统中设置EMS,通过EMS管理PCS及储能单元,设置PCS,PCS负责能量的转换,可以从电网通过隔离变压器把能量充入到电池PACK中,称为充电,也可以从电池PACK中把能量通过隔离变压器反馈到电网中,称为放电。EMS、PCS、BMS三者相互协作,才能很好的完成存储能量和释放能量的过程。这这个运行的过程中,三者之间有控制数据、状态数据和保护数据实时传输。

[0015] 根据发明人的研究,发现电池储能系统这些内部节点之间的通信线路因为线路长度、布线、干扰以及其他原因,可能导致部分通信线路断开,会导致系统停止。例如,BMS、PCS、EMS节点间的通信线路因为线路长度、布线、干扰以及其他原因,可能导致部分通信线路断开,会导致系统停止。本实施例中进一步在EMS、控制器和BMS相互之间均设有通信链路,即如图1所示,这些节点两两之间均具有直接的通信链路,是一种网状的冗余结构,而不是所有节点都仅仅连接到EMS这个节点,因此,当两个节点之间的通信链路发生中断时,还可以通过其他链路来实现这两个节点之间的通信,这减少了电池储能系统的内部通信故障,从而解决了相关技术中的系统停止的问题,提高了电池储能系统以及整个供电系统的稳定性和可靠性。

[0016] 优选的,通信链路可以为信号线,也可以为无线方式。采用有线形式的信号线,可以避免各种外界干扰,使得电池储能系统的内部通信更加可靠,更能解决系统停止的问题。因为数据量不是很大,采用无线传输也是可行的,而采用无线方式,则更方便部署该电池储能系统,省略了布线的麻烦。

[0017] 优选的,通过通信链路传输控制信息和非控制信息,其中,设置传输控制信息的优先级高于传输非控制信息的优先级。控制信息是用来实时控制的,这些数据需要实时刷新,否则系统可能出错。而非控制信息是允许非实时传输,可以延时传输,比如延时10s或10min。本优选实施例将控制信息设置为较高优先级,从而能优先保证控制信号的传输,进而进一步减少系统停机的故障。

[0018] 优选的,控制信息可以包含电池状态信息、警告信息,非控制信息包含以下至少之一:电压、电流、温度、功率、可用能量、可用电流、SoC(充电状态)、SoH(健康状态)、充放电次数、充放电容量、充放电能量、充放电时间、运行时间。

[0019] 可以采样、换算电池的基本数据,包括电压、电流、温度;并通过软件的方式计算电池组的SoC、SoH、可充放电流、可充放电量;累计并存储充放电容量、电量、运行时间、充放电时间、继电器闭合。

[0020] 本优选实施例通过在通信链路上传输这些控制信息和非控制信息,从而可以实现对电池储能系统的大部分管理。

[0021] 例如,充电和放电的功率、时间由EMS控制,EMS传送包括但不限于有功功率、无功功率、充放电电流、截止电压等命令及参数给PCS

[0022] PCS根据EMS的命令参数执行充电或放电。

[0023] BMS实时监测电池的电压、电流、温度,并实时诊断是否有告警产生,包括但不限于过充、过放、过温、充电过流、放电过流、内部通信故障等。

[0024] 例如,BMS检测到系统告警时,给PCS及EMS告警信息,包括但不限于过充、过放、过温、充电过流、放电过流、内部通信故障等。

[0025] 例如,BMS也可以发送禁止充电、禁止放电、禁止充电和放电、停机、正常工作等系统状态信息给到PCS和EMS。

[0026] 例如,当PCS收到BMS的告警信息和/或系统状态,PCS应该立即停止充电/放电电流,EMS也应该通过命令参数告知PCS停止充放电。

[0027] 优选的,EMS与控制器之间的通信链路采用以下至少一种协议:基于485接口的ModBus RTU协议、基于TCP/IP的ModBus TCP协议、基于TCP/IP的61850-104、基于485接口的61850-103、基于TCP/IP的60870。

[0028] 优选的,控制器与BMS之间的通信链路采用以下至少一种协议:CAN、ModBus RTU协议、基于TCP/IP的ModBus TCP协议、基于TCP/IP的61850-104、基于485接口的61850-103、基于TCP/IP的60870。

[0029] 优选的,EMS与BMS之间的通信链路采用以下至少一种协议:ModBus RTU协议、基于TCP/IP的ModBus TCP协议、基于TCP/IP的61850-104、基于485接口的61850-103、基于TCP/IP的60870。

[0030] 其中CAN是在汽车控制领域有较大的优势,主要是可靠性和较快的传输速率。Modbus是由Modicon在1979年发明的,是适用于工业现场的总线协议。

[0031] 这些优选实施例在通信链路中采用了上述常见的协议,实施起来比较容易,而且能够确保电池储能系统中的各个模块能够在通信方面相互兼容。

[0032] PCS到电网(例如0.4kVAC电网),可以是没有隔离变压器,直接由PCS转换到0.4kVAC电压,也可以如图1所示,通过隔离变压器连入电网。

[0033] 图2-图4示出了根据本申请优选实施例的电池储能系统灾备恢复的示意图。

[0034] 如图2所示,当EMS 10与控制器24之间的通信链路中断时,通过BMS 34进行中继,将控制器24与BMS 34之间的通信链路46与BMS 34与EMS 10之间的通信链路44连接,以实现EMS 10与控制器24之间的通信连接。

[0035] 如图3所示,当EMS 10与BMS 34之间的通信链路44中断时,通过控制器24进行中继,将控制器24与BMS 34之间的通信链路46与控制器24与EMS 10之间的通信链路42连接,以实现EMS 10与BMS 34之间的通信连接。

[0036] 如图4所示,当BMS 34与控制器24之间的通信链路46中断时,通过EMS 10进行中继,将控制器24与EMS 10之间的通信链路42与BMS34与EMS 10之间的通信链路44连接,以实现BMS 34与控制器24之间的通信连接。

[0037] 如图2-图4所示,EMS、PCS、BMS两两通信,并且通过软件设计,EMS可以通过PCS接收BMS信息,也可以通过BMS接收PCS信息,同样的,PCS可以通过BMS接收EMS的信息。

[0038] 通过这种冗余的通信设计,可以实现更可靠的系统运行。当EMS、PCS、BMS之间的某一条通信线路异常,仍然可以由另外的节点转发信息,达到系统控制的目的。

[0039] 本申请还提供一种供电系统,具有上述的电池储能系统。

[0040] 通过阅读以上文字,本领域人员可以明白,本申请所述的电池储能系统和供电系

统,具有更高的系统稳定性和可靠性,在增加非常少或不增加硬件成本的情况下,提高了系统的抗干扰能力。

[0041] 本领域普通技术人员可以理解上述方法实施例中的全部或部分处理是可以通过程序指令相关的硬件完成,前述的程序可以存储于一种计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括前述方法实施例的步骤,而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0042] 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。

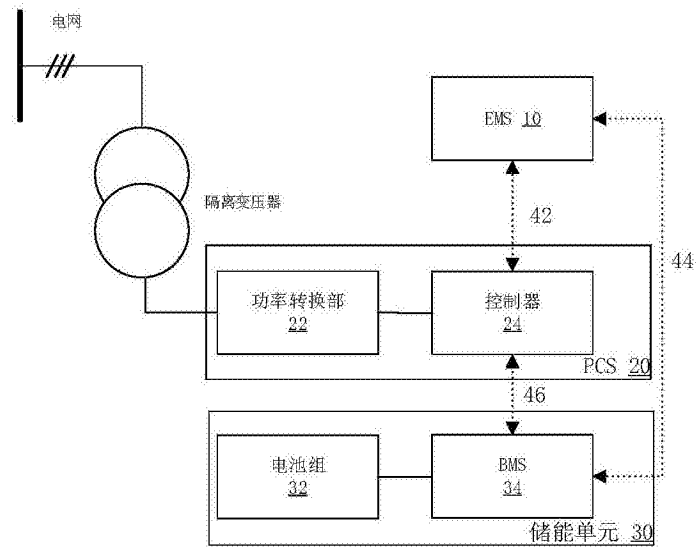


图1

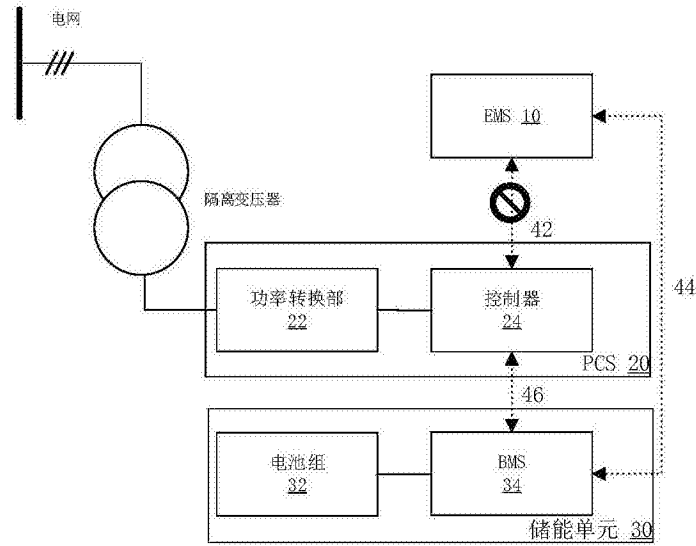


图2

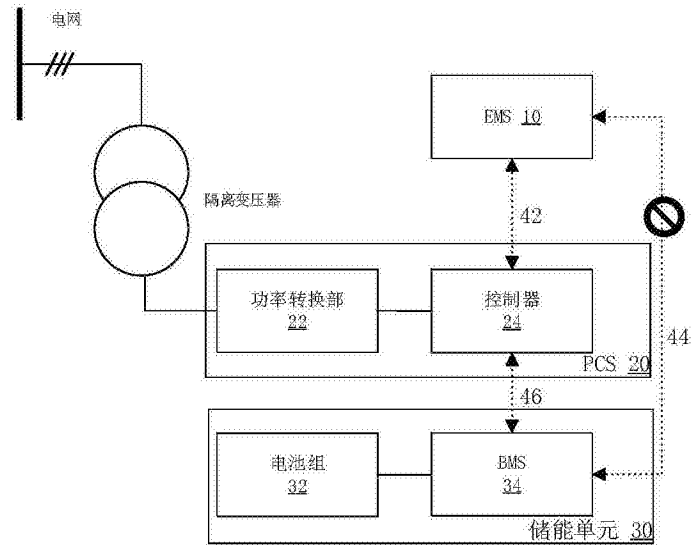


图3

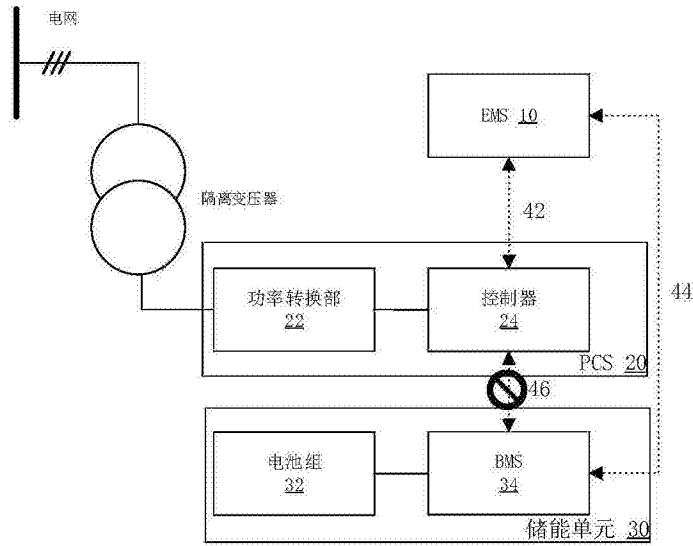


图4