



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102842963 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201210356596. X

审查员 周凤

(22) 申请日 2012. 09. 21

(73) 专利权人 中国科学院广州能源研究所

地址 510640 广东省广州市天河区五山能源路 2 号

(72) 发明人 吕杰 宋文吉 冯自平 高日新
林仕立 韩颖

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001

代理人 黄培智 朱武

(51) Int. Cl.

H02J 15/00(2006. 01)

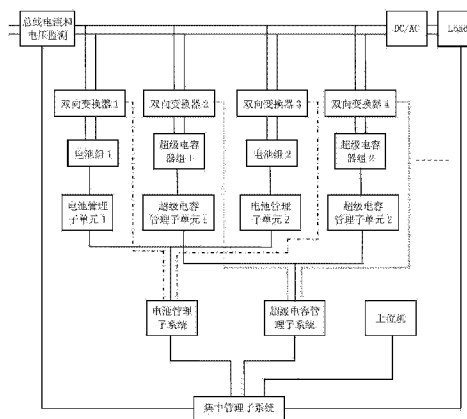
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种二次电池与超级电容混合储能管理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种二次电池与超级电容混合储能管理系统,包括电池管理子系统、超级电容管理子系统、集中管理子系统和上位机。所述的电池管理子系统由电池管理子单元组成,负责系统中单体电池的状态信号采集、SOC 估算和均衡、数据处理和传输,监控电池组双向变换器的工作状态。所述的超级电容管理子系统由超级电容管理子单元组成,负责系统中超级电容器的状态信号采集、均衡、SOC 估算、数据传输等,监控超级电容器组双向变换器的工作状态。所述的集中管理子系统,负责系统中电池和超级电容状态数据的汇总,随时调整接入总线的电池组和超级电容器组的数量。所述的上位机,显示系统中所有电池和超级电容的状态信息。本发明可有效延长电池和超级电容的循环寿命,为二次电池和超级电容器作为储能介质的新能源发电系统、智能电网、微网发电系统储能技术提供有力的支撑。



1. 一种二次电池与超级电容混合储能管理系统,包括有构成连接回路的总线电流和电压监测模块、DC/AC、负载、集中管理子系统;

所述集中管理子系统分出三条支路,其分别连接有电池管理子系统、超级电容管理子系统、上位机;

所述电池管理子系统连接有多个电池管理子单元支路,每个电池管理子单元支路连接到总线电流和电压监测模块及 DC/AC 之间,每个电池管理子单元支路上依次连接有电池管理子单元、电池组、第一双向变换器,所述电池管理子系统还分别与每个第一双向变换器连接;

所述超级电容管理子系统连接有多个超级电容管理子单元支路,每个超级电容管理子单元支路连接到总线电流和电压监测模块及 DC/AC 之间,每个超级电容管理子单元支路上依次连接有超级电容管理子单元、超级电容器组、第二双向变换器,所述超级电容管理子系统还与每个第二双向变换器连接;

上述每个电池管理子单元支路和超级电容管理子单元支路交错排列;

集中管理子系统用于根据负载、电池组和超级电容器组的状态,将储能管理系统中各电池组和各超级电容器组进行组合搭配,汇总电池和超级电容器的状态数据,与上位机通讯;

所述上位机,其用于显示混合储能管理系统中所有电池和超级电容器的状态,包括电压、电流、温度信息,均衡信息,告警信息,充放电情况,剩余容量;

所述电池管理子单元,包括用于分别采集电池组内各电池的电压信号、温度信号、电流信号的电压信号采集模块、温度信号采集模块、电流信号采集模块,用于与电池连接的均衡控制模块、SOC 估算模块、热管理模块;

所述超级电容管理子单元,包括用于分别采集超级电容器组内各超级电容器的电压信号、温度信号、电流信号的电压信号采集模块、温度信号采集模块、电流信号采集模块,用于与超级电容器连接的均衡控制模块、SOC 估算模块、热管理模块。

一种二次电池与超级电容混合储能管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种二次电池与超级电容混合储能管理系统,应用于铅酸电池、锂离子电池等二次电池与超级电容器作为储能介质的新能源发电系统、智能电网、微网发电系统等能量存储系统。

背景技术

[0002] 在储能领域,通常以二次电池作为能量存储介质,电池能量密度高,但是电池充电时间长,并且在能量存储过程中电极活性物质发生化学反应,频繁的充放电过程使电池容量衰减。在发电系统中,电池组一般工作于循环充放电状态,加速了电池的容量衰减。由于二次电池功率密度小,等效内阻大,在储能系统大电流充放电情况下,电池的寿命将进一步缩短。

[0003] 而超级电容器在充放电过程中不发生化学反应,能量转换和损失小。功率密度高,能提供瞬时大电流,短时间内电流可达到几百到几千安培,功率密度是电池的 10-100 倍。充电速度快,时间短。并且充放电循环次数在 10⁵ 以上。温度范围宽,可工作在 -40-70℃ 范围内。

[0004] 超级电容器能够很好地弥补电池的缺点,二次电池和超级电容器搭配使用,将有效延长电池使用寿命,提高系统输出功率。由于电池和超级电容器在生产过程中难以保证性能完全一致,当串并联使用时,其差异随着循环充放电过程将日益加剧,影响电池组和超级电容器组的循环寿命。所以,在充放电过程中需要管理系统,对电池组和电容组在使用过程中进行管理,避免了状态差异造成成组性能加速衰退。混合储能管理技术是储能技术实用化和市场化的关键技术。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种适用于二次电池与超级电容器作为储能介质的新能源发电系统、智能电网、微网发电系统等储能系统。

[0006] 为实现以上目的,本发明采取了以下的技术方案:一种二次电池与超级电容混合储能管理系统,包括有构成连接回路的总线电流和电压监测、DC/AC、负载、集中管理子系统;所述集中管理子系统分出三条支路,其分别连接有电池管理子系统、超级电容管理子系统、上位机;所述电池管理子系统连接有多个电池管理子单元支路,电池管理子单元支路连接到总线电流和电压监测及 DC/AC 之间,每个电池管理子单元支路上依次连接有电池组、第一双向变换器,所述电池管理子系统还分别与每个双向变换器连接;电池管理子系统用于负责储能系统中所有单体电池的状态数据处理和数据传输,通过 CAN 总线与集中管理子单元通讯,电池管理子单元采集电池组中各单体电池的电压信号,负责各单体电池之间的均衡功能,同时采集单体电池的温度信号,计算单体电池剩余容量,并进行相应的热管理处理;

[0007] 所述超级电容管理子系统连接有多个超级电容管理子单元支路,超级电容管理子

单元支路连接到总线电流和电压监测及 DC/AC 之间,每个超级电容管理子单元支路上依次连接有超级电容器组、第二双向变换器,所述超级电容管理子系统还与每个第二双向变换器连接;超级电容管理子系统其用于负责储能系统中所有超级电容器的状态数据处理和数据传输,通过 CAN 总线与集中管理子单元通讯;超级电容管理子单元采集超级电容器组中各单体超级电容器的电压信号和温度信号,负责均衡功能,计算单体剩余容量,并进行相应的热管理处理;

[0008] 上述每个电池管理子单元支路和超级电容管理子单元支路交错排列;

[0009] 集中管理子系统用于根据负载、电池组和超级电容器组的状态,将储能系统中各电池组和超级电容器组进行组合搭配,汇总电池和超级电容的状态数据,与上位机通讯;

[0010] 所述上位机,其用于显示混合储能系统中所有单体电池和超级电容器的状态,包括电压、电流、温度信息,均衡信息,告警信息,充放电情况,剩余容量等。

[0011] 所述电池管理子单元,包括用于分别采集电池的电压信号、温度信号、电流信号的电压信号采集模块、温度信号采集模块、电流信号采集模块,用于与电池连接的均衡控制模块、SOC 估算模块、热管理模块。

[0012] 所述超级电容管理子单元,包括用于分别采集超级电容器的电压信号、温度信号、电流信号的电压信号采集模块、温度信号采集模块、电流信号采集模块,用于与超级电容器连接的均衡控制模块、SOC 估算模块、热管理模块。

[0013] 本发明所说的超级电容器是本领域的专用名词,其解释如下:超级电容器是建立在德国物理学家亥姆霍兹提出的界面双电层理论基础上的的一种全新的电容器。超级电容器(supercapacitor, ultracapacitor),又叫双电层电容器(Electrical Double-Layer Capacitor)、电化学电容器(Electrochemical Capacitor, EC),黄金电容、法拉电容,通过极化电解质来储能。它是一种电化学元件,但在其储能的过程并不发生化学反应,这种储能过程是可逆的,也正因为此超级电容器可以反复充放电数十万次。超级电容器可以被视为悬浮在电解质中的两个无反应活性的多孔电极板,在极板上加电,正极板吸引电解质中的负离子,负极板吸引正离子,实际上形成两个容性存储层,被分离开的正离子在负极板附近,负离子在正极板附近。

[0014] 本发明与现有技术相比,具有如下优点:本发明通过对由二次电池和超级电容器组成的混合储能系统关键技术的研究,获得混合储能系统监控和保护的核心技术,最大程度的延长电池和超级电容器的循环寿命,充分发挥其储能作用,提高系统输出功率、系统可靠性和效率。为二次电池和超级电容器作为储能介质的新能源发电系统、智能电网、微网发电系统储能技术提供有力的技术支撑。

附图说明

[0015] 图 1 是二次电池和超级电容器混合储能管理系统结构框图;

[0016] 图 2 是超级电容管理子系统结构框图;

[0017] 图 3 是电池管理子系统结构框图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的内容做进一步详细说明。

[0019] 实施例：

[0020] 请参阅图 1 所示，本实施例提供的混合储能管理系统适用于二次电池和超级电容器组成的混合储能系统，储能系统由多个电池组和超级电容器组构成，每个电池组和超级电容器组都配备电池 / 超级电容管理子单元和双向变换器。

[0021] 具体构架如下所示，包括有构成连接回路的总线电流和电压监测、DC/AC、负载、集中管理子系统；集中管理子系统分出三条支路，其分别连接有电池管理子系统、超级电容管理子系统、上位机；

[0022] 电池管理子系统连接有多个电池管理子单元支路，电池管理子单元支路连接到总线电流和电压监测及 DC/AC 之间，每个电池管理子单元支路上依次连接有电池组、第一双向变换器，所述电池管理子系统还分别与每个双向变换器连接；

[0023] 超级电容管理子系统连接有多个超级电容管理子单元支路，超级电容管理子单元支路连接到总线电流和电压监测及 DC/AC 之间，每个超级电容管理子单元支路上依次连接有超级电容器组、第二双向变换器，所述超级电容管理子系统还与每个第二双向变换器连接；

[0024] 上述每个电池管理子单元支路和超级电容管理子单元支路交错排列；所说的交错排列具体是指，每个电池管理子单元支路旁侧是超级电容管理子单元支路，即两个电池管理子单元支路不会相邻。

[0025] 集中管理子系统用于根据负载、电池组和超级电容器组的状态，将储能系统中各电池组和超级电容器组进行组合搭配，汇总电池和超级电容的状态数据，与上位机通讯；所述的集中管理子系统，包含告警模块、通讯模块、总线开关控制模块等。负责混合系统中所有电池和超级电容状态数据的汇总，根据各组电池和超级电容的状态，以及负载大小，通过电池 / 超级电容管理子系统控制相应的双向变换器，随时调整接入总线的电池组和超级电容器组的数量，保证系统的可靠性和稳定性。集中管理子系统与上位机通讯，将所有电池和超级电容的状态传输到上位机进行显示。

[0026] 所述上位机，其用于显示混合储能系统中所有单体电池和超级电容器的状态，包括电压、电流、温度信息，均衡信息，告警信息，充放电情况，剩余容量等。

[0027] 电池管理子单元，包括用于分别采集电池的电压信号、温度信号、电流信号的电压信号采集模块、温度信号采集模块、电流信号采集模块，用于与电池连接的均衡控制模块、SOC 估算模块、热管理模块。

[0028] 超级电容管理子单元，包括用于分别采集超级电容器的电压信号、温度信号、电流信号的电压信号采集模块、温度信号采集模块、电流信号采集模块，用于与超级电容器连接的均衡控制模块、SOC 估算模块、热管理模块。超级电容管理子单元负责实现超级电容器的电压和温度信号采集、SOC 估算和均衡功能，包含电压信号采集模块、温度信号采集模块、电流采集模块、均衡控制模块、SOC 估算模块、热管理模块等。

[0029] 电池管理子系统将电池的状态数据通过 CAN 总线传输到集中管理子系统。同时，电池管理子系统监测和控制电池组双向变换器的工作状态。

[0030] 本实施例中，超级电容器管理子系统将超级电容的状态数据通过 CAN 总线传输到集中管理子系统。同时，超级电容器管理子系统监测和控制超级电容器组双向变换器的工作状态。

[0031] 本实施例尤其适用于新能源发电、微网发电和智能电网混合储能管理系统,增加系统输出功率,提高系统稳定性,延长系统寿命。

[0032] 本发明尤其适用于新能源发电、微网发电和智能电网混合储能管理系统,增加系统输出功率,提高系统稳定性,延长系统寿命。所述的混合储能系统由二次电池和超级电容器组成。所述的混合储能管理系统主要包括电池管理子系统、超级电容管理子系统、集中管理子系统和上位机。

[0033] 上列详细说明是针对本发明可行实施例的具体说明,该实施例并非用以限制本发明的专利范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均应包含于本案的专利范围中。

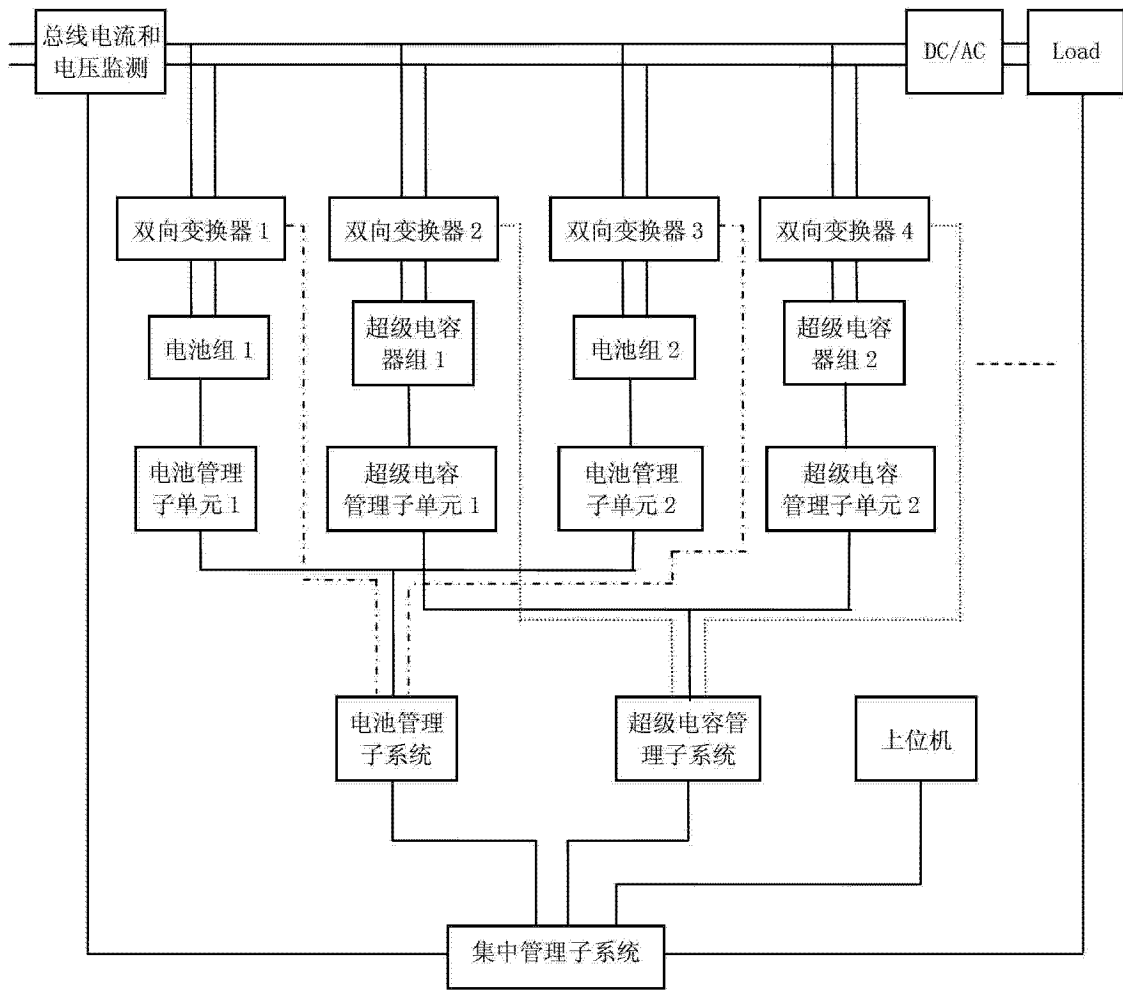


图 1

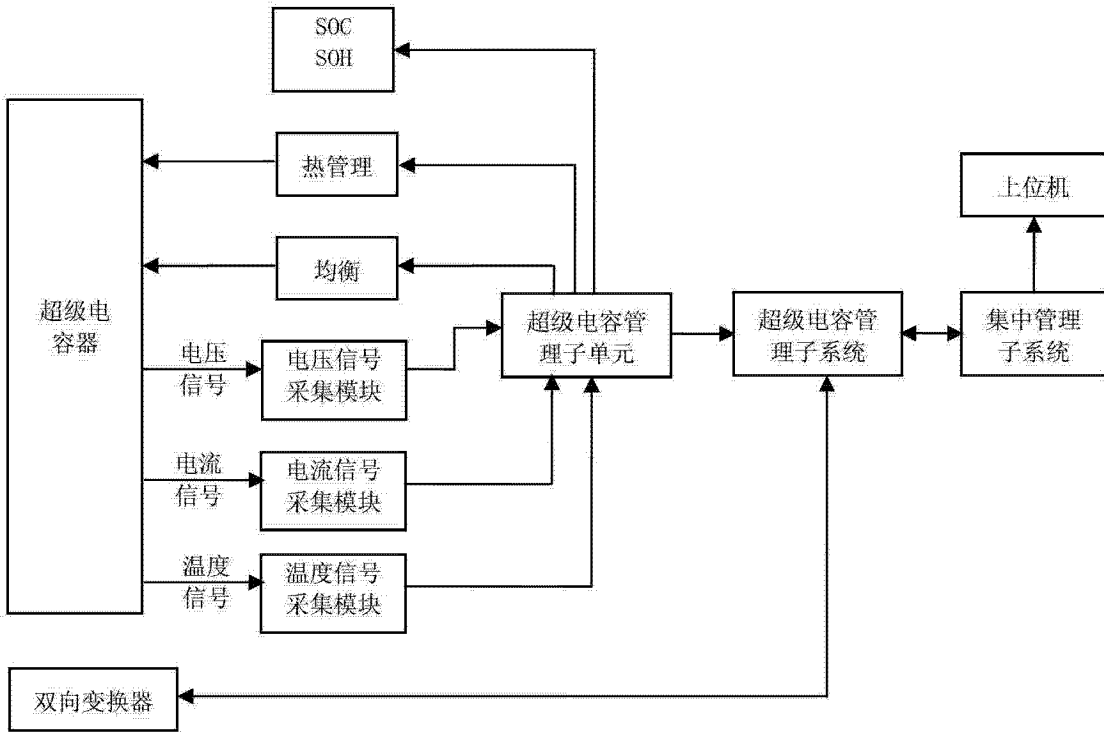


图 2

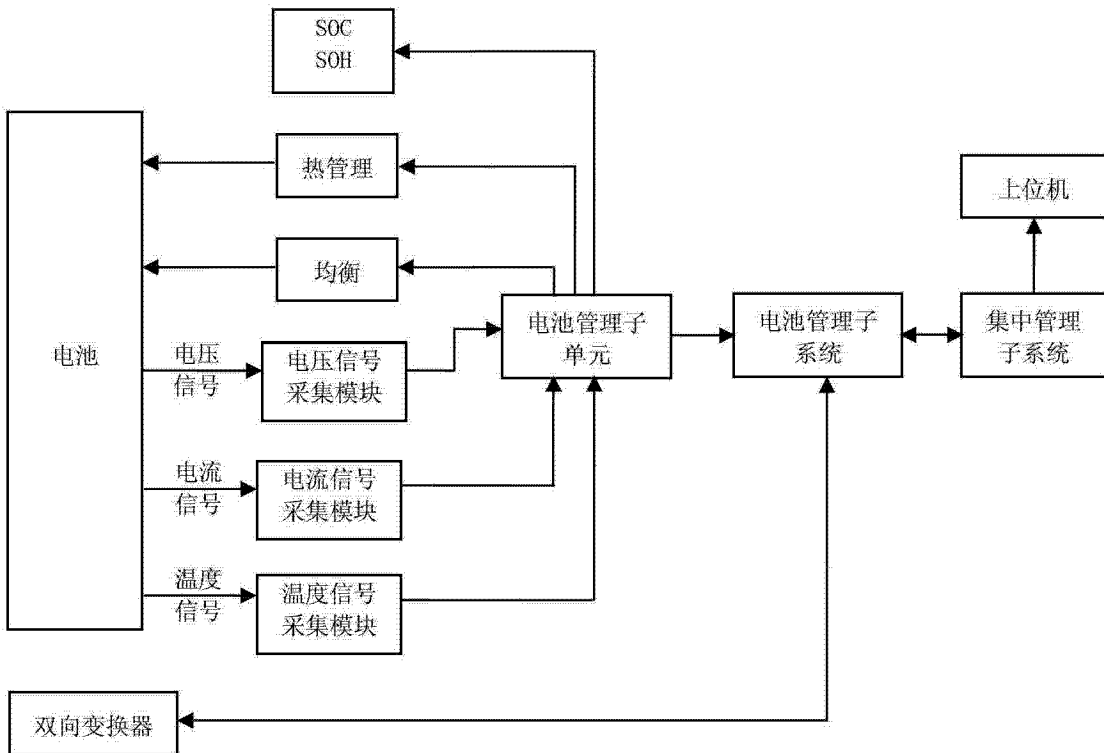


图 3