



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108023377 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201711156956.0

(22)申请日 2017.11.20

(71)申请人 山东鲁能智能技术有限公司

地址 250101 山东省济南市高新区(历下区)新泺大街2008号银荷大厦B座626

(72)发明人 李豹 刘广扩 何军田 刘喻明 孙宁波 王培仑 吴延宇 高先进

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 董雪

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/44(2006.01)

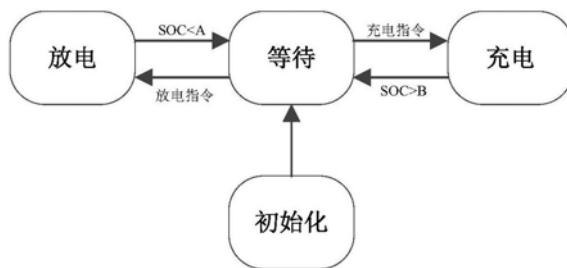
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种降低储能电池管理系统功耗的方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种降低储能电池管理系统功耗的方法及系统,包括:将储能电池管理系统的工作状态划分为四种工作模式:初始化模式,等待模式,放电状态模式,充电状态模式;系统接收放电指令后进行放电操作,电池管理系统处于活动状态,各单元模块正常工作,当达到放电终止条件时,切换到等待模式;系统接收充电指令后进行充电操作,电池管理系统处于活动状态,各单元模块正常工作,当达到充电终止条件时,切换到等待模式。本发明对储能电池管理系统的工作状态进行划分,相对于连续采样或单片机处于休眠模式,这样的划分使储能系统更合理更高效地工作,有效降低电池管理系统整体功耗,同时能保证数据更新的及时性和安全性。



1. 一种降低储能电池管理系统功耗的方法,其特征在于,包括:

设置等待模式,储能电池达到放电终止条件或者充电终止条件时,切换到等待模式;

等待模式时,储能电池管理系统处于低功耗状态,仅采集电池电压和/或温度数据,通信电路正常,均衡电路、总电压采集电路、电流采集电路、数据存储电路、显示屏以及热管理单元部分暂停工作。

2. 如权利要求1所述的一种降低储能电池管理系统功耗的方法,其特征在于,所述放电终止条件具体为:

$$\text{SOC} < A$$

其中,SOC表示储能电池剩余电量;A表示储能电池所允许的最低SOC值。

3. 如权利要求1所述的一种降低储能电池管理系统功耗的方法,其特征在于,所述充电终止条件具体为:

$$\text{SOC} > B$$

其中,SOC表示储能电池剩余电量;B表示储能电池所允许的最高SOC值。

4. 如权利要求1所述的一种降低储能电池管理系统功耗的方法,其特征在于,储能电池管理系统工作状态的划分以及切换条件根据储能系统的运行特点自行设定。

5. 一种实现权利要求1所述的降低储能电池管理系统功耗方法的系统,其特征在于,包括:在储能电池管理系统的显示单元和热管理单元与单片机的连接电路之间,分别串联第一开关模块;

系统处于充电或放电状态时,单片机输出低电平,第一开关模块导通,输出电压给显示单元和/或热管理单元供电;系统处于等待状态时,单片机输出高电平,第一开关模块关断,此时无输出电压,显示单元和/或热管理单元不工作。

6. 如权利要求5所述的一种降低储能电池管理系统功耗方法的系统,其特征在于,所述第一开关模块为三极管;

系统处于充电或放电状态时,单片机输出低电平,三极管导通;系统处于等待状态时,单片机输出高电平,三极管关断。

7. 一种实现权利要求1所述的降低储能电池管理系统功耗方法的系统,其特征在于,包括:在储能电池管理系统的主动均衡单元和电流采集单元与单片机的连接电路之间,分别串联第二开关模块;

系统处于充电或放电状态时,单片机输出高电平,第二开关模块导通,此时输出电压给主动均衡单元和/或电流采集单元供电;系统处于等待状态时,单片机输出低电平,第二开关模块关断,此时无输出电压,主动均衡单元和/或电流采集单元不工作。

8. 如权利要求7所述的一种降低储能电池管理系统功耗方法的系统,其特征在于,所述第二开关模块为:依次串联的光耦合器和三极管;

系统处于充电或放电状态时,单片机输出高电平,光耦合器的输出为低电平,光耦合器控制三极管导通;系统处于等待状态时,单片机输出低电平,光耦合器输出变为高电平,三极管关断。

一种降低储能电池管理系统功耗的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源微网储能系统技术领域,特别涉及一种储能电池管理系统,旨在提出一种降低储能电池管理系统功耗的方法及系统。

背景技术

[0002] 微网可被看作电网中的一个可控单元,它可以在数秒钟内反应来满足外部输配电网的需求,增加本地可靠性,降低馈线损耗,保持本地电压,保证电压降的修正或者提供不间断电源。微电网可以满足一片电力负荷聚集区的能量需要,这种聚集区可以是重要的办公区和厂区,或者传统电力系统的供电成本太高的远郊居民区等。由于我国大部分地区是农村地区,供电可靠性不高,断电事故时有发生,然而提高可靠性的成本又相当昂贵。如果在负荷集中的地方建立微电网,并利用储能系统储存电能,当出现短时停电事故时,储能系统就能为负荷平稳地供电。因此,储能系统在微网中有非常大的市场前景,对电网的电能质量、电网稳定性以及供电可靠性都有很大的提升。太阳能、风能等无污染可再生能源储存在储能系统中,适时提供电能,不需要投资大的发电站,也不需要复杂的输送电网,是一种投资少、又能有效应用可再生能源的节能措施。

[0003] 大型储能系统一般由几千、几万支单体电池串并联组成,为满足系统电压、容量要求,整个电池系统分为多簇电池并联工作,同时电池系统要与监控后台、双向变流器等单元进行信息交互,导致系统的电池管理系统架构相对复杂,需兼具主动均衡、电压采集、绝缘采集、电流采集、通信、数据显示、数据存储、热管理等功能。同时,储能电池管理系统的供电主要通过将直流屏或电池系统的高压直流电变换为+24V或+12V得到的,因此产品设计时如何降低储能电池管理系统的功耗,减少对直流屏或电池系统的电量损耗,提高系统整体应用效率显得至关重要。

[0004] 主流应用中,降低储能电池管理系统功耗的方法主要有三种:①使用新型的低功耗器件降低功耗;②使单片机进入休眠状态降低功耗;③设置两路供电模块,其中一路作为主供电模块负责给储能电池管理系统供电,另一路辅助供电模块控制主供电模块的输出电流达到降低功耗的目的。

[0005] 采用上述方案虽然能够达到降低功耗的目的,但是仍然存在不足之处:

[0006] 1) 选择新型低功耗器件能够在一定程度降低系统功耗,但是可节省功耗有限,且低功耗器件价格高,增加系统开发成本;

[0007] 2) 单片机进入休眠状态后虽然降低功耗,但是储能系统要求电池管理系统将采集到的各单体电池电压、温度等数据上传,一旦发生故障信息后能够执行相应操作,单片机进入休眠状态后,相关的电池信息采集电路无法唤醒单片机,且数据无法上传,影响系统整体运行。

[0008] 3) 利用辅助供电模块控制主供电模块的输出电流能够很大程度的降低系统功耗,但是设置两路供电模块后,增加系统开发成本。

发明内容

[0009] 本发明的目的就是为了解决上述问题,提出了一种降低储能电池管理系统功耗的方法及系统,通过对各功能单元电路划分,根据系统运行状态决定是否切除非实时性电路及高耗电电路,显著降低储能电池管理系统功耗,且成本低。

[0010] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0011] 本发明公开了一种降低储能电池管理系统功耗的方法,包括:

[0012] 设置等待模式,储能电池达到放电终止条件或者充电终止条件时,切换到等待模式;

[0013] 等待模式时,储能电池管理系统处于低功耗状态,仅采集电池电压和/或温度数据,通信电路正常,均衡电路、总电压采集电路、电流采集电路、数据存储电路、显示屏以及热管理单元部分暂停工作。

[0014] 进一步地,所述放电终止条件具体为:

[0015] $SOC < A$

[0016] 其中,SOC表示储能电池剩余电量;A表示储能电池所允许的最低SOC值。

[0017] 进一步地,所述充电终止条件具体为:

[0018] $SOC > B$

[0019] 其中,SOC表示储能电池剩余电量;B表示储能电池所允许的最高SOC值。

[0020] 进一步地,储能电池管理系统工作状态的划分以及切换条件根据储能系统的运行特点自行设定。

[0021] 本发明公开了一种实现降低储能电池管理系统功耗方法的系统,包括:

[0022] 在储能电池管理系统的显示单元和热管理单元与单片机的连接电路之间,分别串联第一开关模块;

[0023] 系统处于充电或放电状态时,单片机输出低电平,第一开关模块导通,输出电压给显示单元和/或热管理单元供电;系统处于等待状态时,单片机输出高电平,第一开关模块关断,此时无输出电压,显示单元和/或热管理单元不工作。

[0024] 进一步地,所述第一开关模块为三极管;系统处于充电或放电状态时,单片机输出低电平,三极管导通;系统处于等待状态时,单片机输出高电平,三极管关断。

[0025] 本发明公开了又一种降低储能电池管理系统功耗方法的系统,包括:

[0026] 在储能电池管理系统的主动均衡单元和电流采集单元与单片机的连接电路之间,分别串联第二开关模块;

[0027] 系统处于充电或放电状态时,单片机输出高电平,第二开关模块导通,此时输出电压给主动均衡单元和/或电流采集单元供电;系统处于等待状态时,单片机输出低电平,第二开关模块关断,此时无输出电压,主动均衡单元和/或电流采集单元不工作。

[0028] 进一步地,所述第二开关模块为:依次串联的光耦合器和三极管;系统处于充电或放电状态时,单片机输出高电平,光耦合器的输出为低电平,光耦合器控制三极管导通;系统处于等待状态时,单片机输出低电平,光耦合器输出变为高电平,三极管关断。

[0029] 本发明有益效果:

[0030] 本发明对储能电池管理系统的工作状态进行划分,相对于连续采样或单片机处于

休眠模式,这样的划分使储能系统更合理更高效地工作,有效降低电池管理系统整体功耗,同时能保证数据更新的及时性和安全性。

[0031] 本发明通过对各功能单元电路划分,根据系统运行状态决定是否切除非实时性电路及高耗电电路,显著降低储能电池管理系统功耗,且成本低。

附图说明

[0032] 图1为本发明储能电池管理系统工作模式示意图;

[0033] 图2为本发明非隔离模式下控制电路示意图;

[0034] 图3为本发明隔离模式下控制电路示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步的说明。

[0036] 本发明公开了一种降低储能电池管理系统功耗的方法,具体为:

[0037] 结合储能系统的工作特点,将储能电池管理系统的工作状态划分为如图3所示的四种工作模式:

[0038] 初始化模式:系统上电后读取/保存历史数据,并判断当前储能系统的状况,然后储能电池管理系统切换到下一个工作状态;

[0039] 等待模式:此时储能电池管理系统处于低功耗状态,仅采集电池电压、温度等数据,通信电路正常,均衡电路、总电压采集电路、电流采集电路、数据存储电路、显示屏、热管理单元等部分暂停工作;

[0040] 放电状态:储能电池管理系统接收放电指令后进行放电操作,此时电池管理系统处于活动状态,各单元模块正常工作,当达到放电终止条件, $SOC(State\ of\ Charge) < A$ 时,切换到等待状态。

[0041] 充电状态:储能电池管理系统接收充电指令后进行充电操作,此时电池管理系统处于活动状态,各单元模块正常工作,当达到充电终止条件($SOC > B$)时,切换到等待状态。

[0042] A表示储能电池所允许的最低SOC值,B表示储能电池所允许的最高SOC值。

[0043] 该状态的划分以及转移条件是根据储能系统的运行特点而制定的,相对于连续采样或单片机处于休眠模式,这样的划分使储能系统更合理更高效地工作,有效降低电池管理系统整体功耗,同时能保证数据更新的及时性和安全性。

[0044] 储能电池管理系统具有单片机最小系统、通信、电池单体电压采集、温度采集、总电压采集、数据存储、主动均衡、电流采集、显示屏、热管理等功能,系统功耗主要集中在主动均衡单元、电流采集单元、显示单元和热管理单元。当系统处于充电或放电状态时,各功能单元协调工作,保证系统安全可靠运行。当系统处于等待状态时,此时只需要维持通信单元、单片机最小系统、电池电压温度采集单元即可,其他单元可根据系统状态执行相关操作。

[0045] 另一方面,本发明还公开了一种实现降低储能电池管理系统功耗方法的系统,包括:

[0046] 根据系统运行特点和相关单元耗电情况,当系统处于等待状态时,利用光耦、三极管等器件实现各功能单元电路的供电控制,达到降低系统功耗的目的。针对各功能电路与

单片机是否隔离,供电控制电路分为两种:①非隔离情况,单片机控制三极管实现相关电路的供电控制;②隔离情况,单片机通过光耦控制三极管实现相关电路的供电控制。

[0047] 1) 非隔离情况

[0048] 对于显示单元和热管理单元,只需由单片机控制三极管即可实现低功耗设计,具体电路如图1。单片机的I/O引脚控制PNP型三极管实现低功耗设计。系统处于充电或放电状态时,单片机输出低电平,三极管导通,此时V₀输出电压给相关电路供电;系统处于等待状态时,单片机输出高电平,三极管关断,此时V₀无输出电压,相关电路不工作,达到降低功耗的目的。

[0049] 2) 隔离情况

[0050] 对于主动均衡单元、电流采集单元,由于该电路与单片机隔离,需要利用三极管和光耦实现低功耗设计,具体电路如图2所示。

[0051] 系统处于充电或放电状态时,单片机输出高电平,光耦合器的引脚4变为低电平,光耦合器控制三极管导通,此时V₀输出电压给相关电路供电;系统处于等待状态时,单片机输出低电平,光耦合器的引脚4变为高电平,三极管关断,此时V₀无输出电压,相关电路不工作,达到降低功耗的目的。

[0052] 通过对各功能单元电路划分,根据系统运行状态决定是否切除非实时性电路及高耗电电路,能够显著降低储能电池管理系统功耗,且成本低。

[0053] 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。

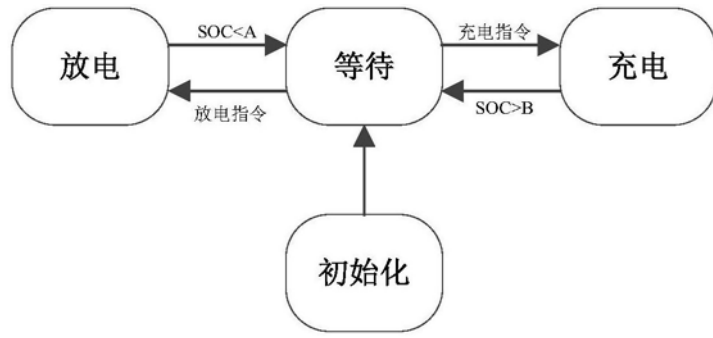


图1

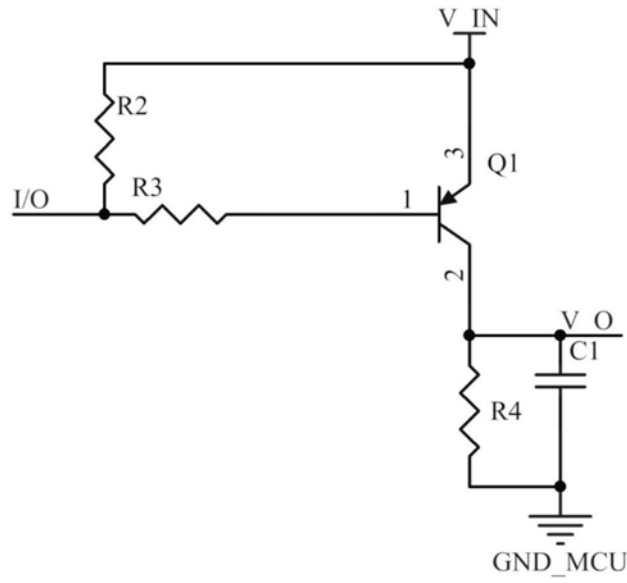


图2

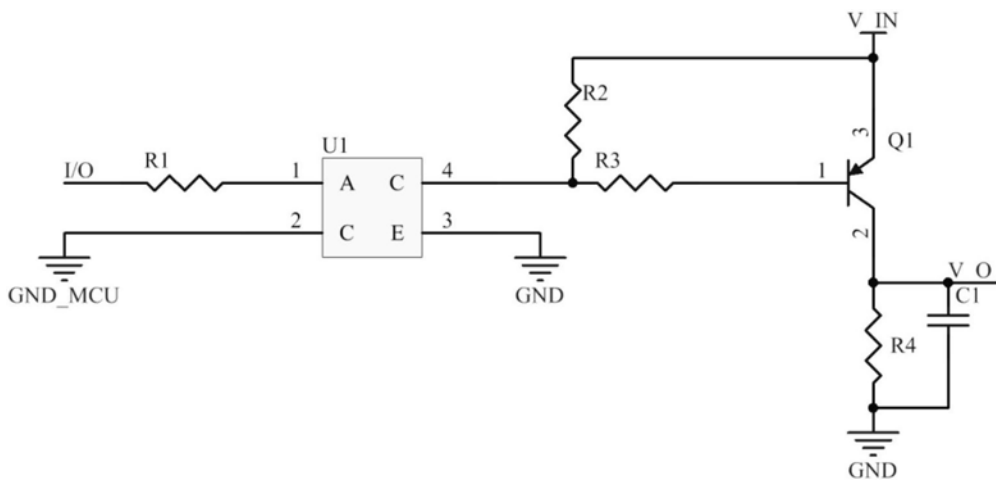


图3