



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216851332 U

(45) 授权公告日 2022. 06. 28

(21) 申请号 202122858339.3

(22) 申请日 2021.11.22

(73) 专利权人 国网江苏省电力有限公司连云港
供电分公司

地址 222000 江苏省连云港市海州区幸福
路1号

(72) 发明人 徐鹏坤 李莹 周海岷

(74) 专利代理机构 南京理工大学专利中心
32203

专利代理师 王安

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

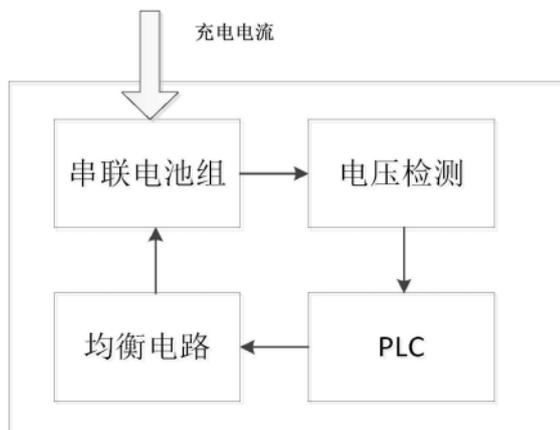
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种串联锂离子电池组均衡充电系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种串联锂离子电池组均衡充电系统,包括直流恒流源、电压检测模块、PLC模块以及均衡电路。多个单体电池之间通过单刀双掷开关进行串联,电池组末端的单体电池也通过单刀双掷开关与直流恒流源串联,当电池组中任意单体电量充满时,切出后仍不影响其他串联单体的充电;每一单体电池均与一个二极管反向并联,用于开关状态切换时的续流;在最后一块单体电池充电完毕后,切出直流恒流源,并恢复电池组的串联状态,既可以避免短路故障,又能够保证电池组充电过后的工作状态。本实用新型的均衡充电系统原理简单,内容实用,操作方便,不存在过充电能的消耗,不需要储能元器件,对于多数串联电池组的均衡充电具有普遍适用性。



1. 一种串联锂离子电池组均衡充电系统,其特征在于,包括直流恒流源、电压检测模块、PLC模块以及均衡电路模块;

所述直流恒流源为均衡电路模块中的锂离子电池组充电;

所述电压检测模块用于对锂离子电池组内单体电池电压进行测量;

所述PLC模块用于对整个充电系统进行控制,根据采集到的数据对系统进行控制;

所述均衡电路用于接收PLC模块的信号,并对锂离子电池组的充电模式进行切换;

所述均衡电路中包括多块串联的锂离子电池,每块锂离子电池上都反并联一个二极管后串联一个单刀双掷开关,多个锂离子电池之间通过该单刀双掷开关串联。

2. 根据权利要求1所述的串联锂离子电池组均衡充电系统,其特征在于,所述直流恒流源与均衡电路串联,用于对串联锂离子电池组进行充电。

3. 根据权利要求1所述的串联锂离子电池组均衡充电系统,其特征在于,还包括熔断器,所述熔断器串联在直流恒流源与均衡电路之间,用于对系统进行短路保护。

4. 根据权利要求1所述的串联锂离子电池组均衡充电系统,其特征在于,包括直流恒流源(DC)、开关(S0)、第一单刀双掷开关(S1)、第二单刀双掷开关(S2)、第三单刀双掷开关(S3)、第四单刀双掷开关(S4)、第一电池(B1)、第二电池(B2)、第三电池(B3)、第四电池(B4)、第一二极管(D1)、第二二极管(D2)、第三二极管(D3)、第四二极管(D4)、熔断器(FU)、PLC模块;

所述直流恒流源(DC)、开关(S0)、熔断器(FU)依次连接,熔断器(FU)与第一电池(B1)的一端串联,直流恒流源(DC)与第四电池(B4)的一端串联;

第一电池(B1)、第二电池(B2)、第三电池(B3)、第四电池(B4)之间分别通过第一单刀双掷开关(S1)、第二单刀双掷开关(S2)、第三单刀双掷开关(S3)、第四单刀双掷开关(S4)串联;

第一电池(B1)、第二电池(B2)、第三电池(B3)、第四电池(B4)上还分别反向并联了第一二极管(D1)、第二二极管(D2)、第三二极管(D3)、第四二极管(D4);

PLC模块分别与第一单刀双掷开关(S1)、第二单刀双掷开关(S2)、第三单刀双掷开关(S3)、第四单刀双掷开关(S4)相连接。

一种串联锂离子电池组均衡充电系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于锂离子电池充电领域,特别涉及一种串联锂离子电池组均衡充电系统。

背景技术

[0002] 近年来,能源与环境问题突出,开发清洁能源、绿色出行已成为大势所趋,新能源发电与电动汽车技术领域方兴未艾,储能作为其中一项关键技术引起了人们的重视。锂离子电池具有电压高、比能量大、循环寿命长、安全性能好等特点,因此,在电动汽车中得到了广泛的应用,而其性能的优劣以及使用寿命对于电动汽车整体的可靠性、性价比显得尤为关键。

[0003] 单体锂离子电池的电压、电量无法达到应用要求,通常需要多个单体锂离子电池串联使用,而加工工艺以及工作环境等问题,难以保证所有的单体电池容量、内部结构完全相同,因此,在充放电时,会造成个别电池的过充、过放、过热,从而缩短电池寿命,严重时有可能损坏电池组甚至威胁到使用者的人身安全。

[0004] 因此,串联锂离子电池组在充电过程中的均衡问题十分重要。目前,针对串联电池组的充电均衡问题,通常使用电阻法消耗与能量转移两种方法,虽然能够达到均衡的效果,但前者具有较大的能量损耗,后者结构与控制复杂、涉及大量储能与开关器件,两种方法在延长了充电时间的同时又增加了成本。

发明内容

[0005] 本实用新型目的在于弥补上述的技术中的不足之处,提供了一种串联锂离子电池组均衡充电系统。

[0006] 一种串联锂离子电池组均衡充电系统,包括直流恒流源、电压检测模块、PLC模块以及均衡电路模块;

[0007] 所述直流恒流源为均衡电路模块中的锂离子电池组充电;

[0008] 所述电压检测模块用于对锂离子电池组内单体电池电压进行测量,并将数据送至PLC模块;

[0009] 所述PLC控制模块用于对整个充电系统进行控制,根据采集到的数据对系统进行控制;

[0010] 所述均衡电路用于接收PLC控制模块的信号,对锂离子电池组的充电模式进行切换。

[0011] 所述均衡电路中包括多块串联的锂离子电池,每块锂离子电池上都反并联一个二极管后串联一个单刀双掷开关,多个锂离子电池之间通过该单刀双掷开关串联。

[0012] 所述直流恒流源与均衡电路串联,用于对串联锂离子电池组进行充电。

[0013] 还包括熔断器,所述熔断器串联在直流恒流源与均衡电路之间,用于对系统进行短路保护。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果在于:

[0015] (1) 本实用新型的技术方案针对当前串联电池组具有充电不一致性的问题,对比当前通常使用电阻消耗与能量转移两种方法,本实用新型的充电系统既不需要并联电阻消耗过充的电能,也不需要过多的电感、电容以及晶闸管等器件进行过充部分的能量转移,避免了能量的浪费、过多的储能与开关元器件,同时简化了控制电路,使整个系统的控制趋于简单化。

[0016] (2) 本实用新型的技术方案避免了充电时间过长的的问题,提高了效率。

[0017] (3) 本本实用新型中单体电池之间通过单刀双掷开关进行串联,电池组末端的单体电池也通过单刀双掷开关与直流恒流源串联,可以保证当电池组中任意单体电量充满时,切出后仍不影响其他串联单体的充电;每一单体电池均与一个二极管反向并联,用于开关状态切换时的续流;串联充电系统中包含熔断器,在最后一块单体电池充电完毕后,由内部程序控制切出直流恒流源,并恢复电池组的串联状态,既可以避免短路故障,又能够保证电池组充电过后的工作状态。

[0018] (4) 本实用新型的技术方案原理简单,内容实用,操作方便,对于多数串联电池组尤其是串联锂离子电池组的均衡充电具有普遍适用性。

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的说明。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型的充电系统结构示意图。

[0021] 图2为本发明的实施例中串联锂离子电池组均衡充电的电路图。

[0022] 图3为本发明的实施例中的PLC控制分断的均衡电路示意图。

具体实施方式

[0023] 一种串联锂离子电池组均衡充电系统,包括直流恒流源、电压检测模块、PLC控制模块以及均衡电路模块;

[0024] 所述直流恒流源为均衡电路模块中的锂离子电池组充电;

[0025] 所述电压检测模块用于对锂离子电池组内单体电池电压进行测量,并将数据送至PLC模块;

[0026] 所述PLC模块用于对整个充电系统进行控制,根据采集到的数据对系统进行控制;

[0027] 所述均衡电路用于接收PLC模块的信号,对锂离子电池组的充电模式进行切换。

[0028] 所述均衡电路中包括多块串联的锂离子电池,每块锂离子电池上都反并联一个二极管后串联一个单刀双掷开关,多个锂离子电池之间通过该单刀双掷开关串联。

[0029] 所述直流恒流源与均衡电路串联,用于对串联锂离子电池组进行充电。

[0030] 还包括熔断器,所述熔断器串联在直流恒流源与均衡电路之间,用于对系统进行短路保护。

[0031] 这里需要特别说明的是,所述PLC模块属于现有的控制模块,其控制电路与原理在此不再赘述。

[0032] 进一步的,所述系统包括直流恒流源DC、开关S0、第一单刀双掷开关S1、第二单刀双掷开关S2、第三单刀双掷开关S3、第四单刀双掷开关S4、第一电池B1、第二电池B2、第三电

池B3、第四电池B4、第一二极管D1、第二二极管D2、第三二极管D3、第四二极管D4、熔断器FU、PLC模块；

[0033] 所述直流恒流源DC、开关S0、熔断器FU依次连接，熔断器FU与第一电池B1的一端串联，直流恒流源DC与第四电池B4的一端串联；

[0034] 第一电池B1、第二电池B2、第三电池B3、第四电池B4之间分别通过第一单刀双掷开关S1、第二单刀双掷开关S2、第三单刀双掷开关S3、第四单刀双掷开关S4串联；

[0035] 第一电池B1、第二电池B2、第三电池B3、第四电池B4上还分别反向并联了第一二极管D1、第二二极管D2、第三二极管D3、第四二极管D4；

[0036] PLC模块分别与第一单刀双掷开关S1、第二单刀双掷开关S2、第三单刀双掷开关S3、第四单刀双掷开关S4相连接。

[0037] 充电时，均衡电路中的串联锂离子电池组整体与直流恒流源串联以进行充电；电池组最末端的单体电池负极通过一个单刀双掷开关与直流恒流源负极串联；在串联充电回路中包含一个熔断器用于短路保护；

[0038] 串联锂离子电池组在进行充电时，由电压巡检电路对单体电池的电压进行测量，并将数据送至PLC模块中进行处理分析；

[0039] 当锂离子单体电池电压达到额定值时，PLC模块将控制信号发送至对应的磁饱和继电器，改变单刀双掷开关的状态，从而完成满充单体电池的切出且不影响其他电池的充电；

[0040] 当最后一块单体电池电量充满，PLC模块断开并切出直流恒流源，控制磁饱和继电器恢复单体电池的串联状态，充电结束。

[0041] 下面结合实施例对本发明作进一步描述。

[0042] 实施例

[0043] 结合图1，一种串联锂离子电池组均衡充电系统，包括直流恒流源、电压检测模块、PLC模块以及均衡电路模块；

[0044] 所述直流恒流源为均衡电路模块中的锂离子电池组充电；

[0045] 所述电压检测模块用于对锂离子电池组内单体电池电压进行测量，并将数据送至PLC控制模块；

[0046] 所述PLC模块用于对整个充电系统进行控制；

[0047] 所述均衡电路用于接收PLC控制模块的信号，对锂离子电池组的充电模式进行切换。

[0048] 所述均衡电路中包括多块串联的锂离子电池，每块锂离子电池上都反并联一个二极管后串联一个单刀双掷开关，多个锂离子电池之间通过该单刀双掷开关串联。

[0049] 所述直流恒流源与均衡电路串联，用于对串联锂离子电池组进行充电。

[0050] 还包括熔断器，所述熔断器串联在直流恒流源与均衡电路之间，用于对系统进行短路保护。

[0051] 本实例以四块锂离子单体电池串联的均衡充电为例来说明串联锂离子电池组均衡充电系统。

[0052] 包括直流恒流源DC、开关S0、第一单刀双掷开关S1、第二单刀双掷开关S2、第三单刀双掷开关S3、第四单刀双掷开关S4、第一电池B1、第二电池B2、第三电池B3、第四电池B4、

第一二极管D1、第二二极管D2、第三二极管D3、第四二极管D4、熔断器FU、PLC模块；

[0053] 所述直流恒流源DC、开关S0、熔断器FU依次连接，熔断器FU与第一电池B1的一端串联，直流恒流源DC与第四电池B4的一端串联；

[0054] 第一电池B1、第二电池B2、第三电池B3、第四电池B4之间分别通过第一单刀双掷开关S1、第二单刀双掷开关S2、第三单刀双掷开关S3、第四单刀双掷开关S4串联；

[0055] 第一电池B1、第二电池B2、第三电池B3、第四电池B4上还分别反向并联了第一二极管D1、第二二极管D2、第三二极管D3、第四二极管D4；

[0056] PLC模块分别与第一单刀双掷开关S1、第二单刀双掷开关S2、第三单刀双掷开关S3、第四单刀双掷开关S4相连接。

[0057] 结合图2，B1、B2、B3、B4为四块锂离子单体电池，单体之间分别通过一个单刀双掷开关进行串联；DC为恒流直流源，为串联电池组充电，电池组最末端的单体电池负极也通过一个单刀双掷开关与直流恒流源负极串联；D1、D2、D3、D4为四个反并联二极管，用于从充电模式切出时完成续流；S1、S2、S3、S4为四个单刀双掷开关，用于各单体电池充电的投入与切出；FU为熔断器，用于短路保护。

[0058] 如图2所示，PLC模块用于均衡充电系统的控制。

[0059] 充电时，单刀双掷开关均处于串联充电状态，直流恒流源接入充电，电压巡检电路测量电池电压，并送入PLC模块，电压巡检电路继续运行；

[0060] 当到有单体电池电压达到4.2V，PLC模块向对应的磁保持继电器发直流脉冲信号，从而使与电量充满的电池对应的单刀双掷开关动作，将满充的电池切出，而充电电流将通过另一条支路续流，从而不影响其他电池的充电；若最后一块单体电池电量充满，切出直流恒流源，避免短路故障；

[0061] 在直流恒流源切出后，磁饱和继电器改变单刀双掷开关的状态，恢复电池组的串联，保证电池组充电过后的串联工作状态，充电完毕。

[0062] 本实用新型的技术方案原理简单，内容实用，操作方便，对于多数串联电池组尤其是串联锂离子电池组的均衡充电具有普遍适用性。

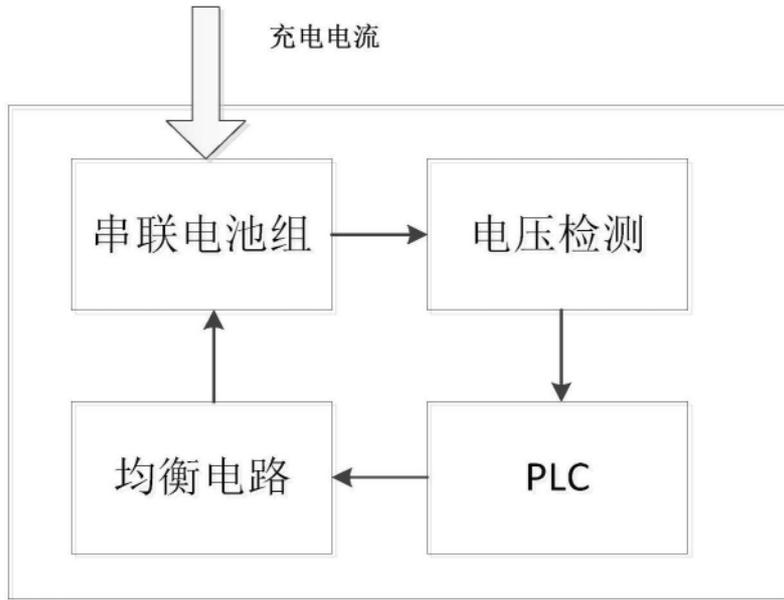


图1

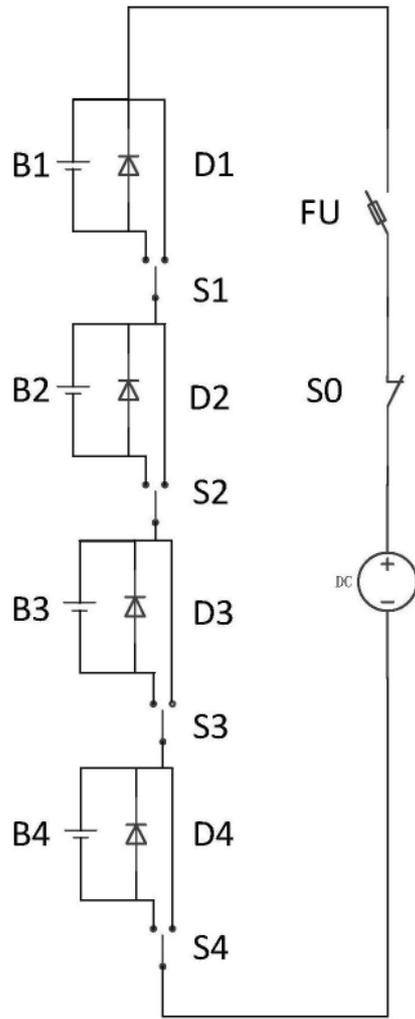


图2

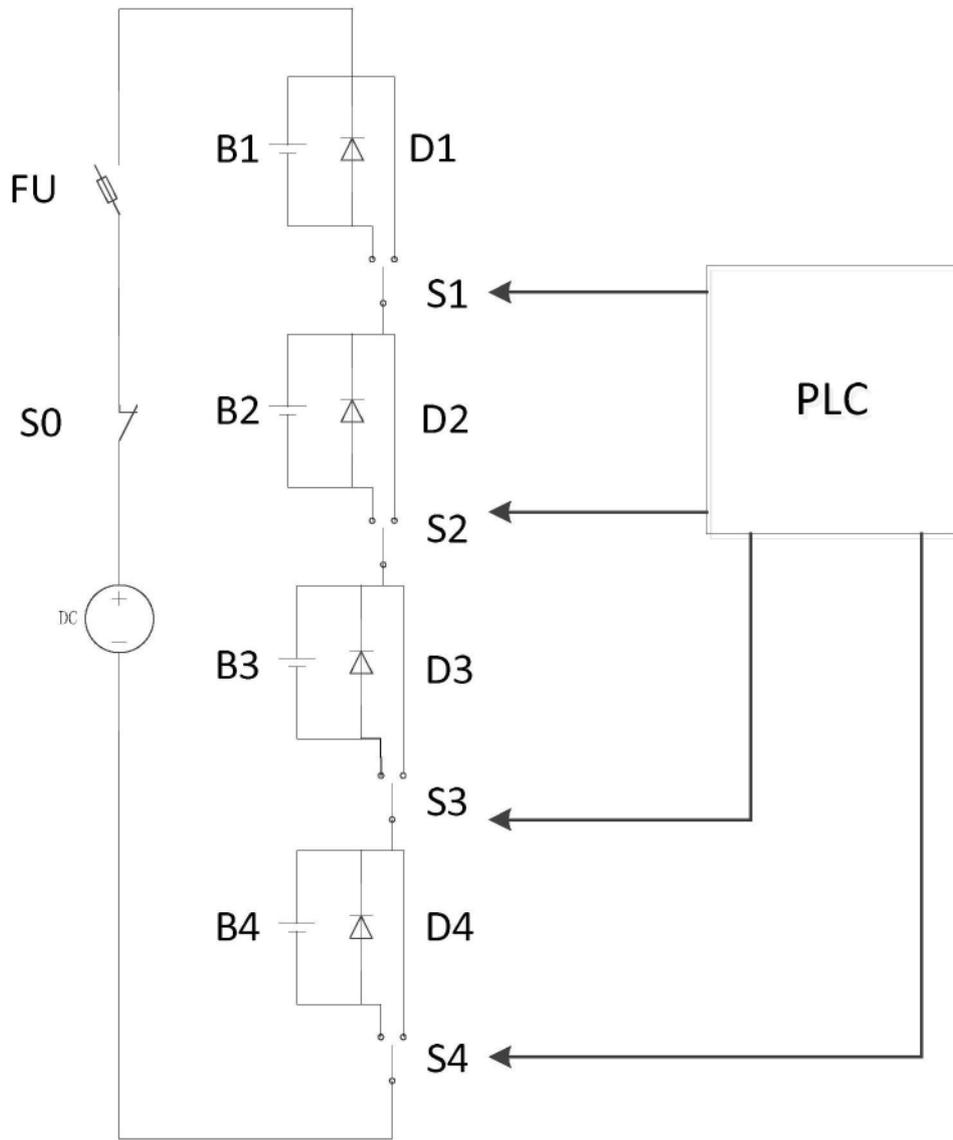


图3