



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113533926 B

(45) 授权公告日 2022.12.13

(21) 申请号 202010295308.9

(22) 申请日 2020.04.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113533926 A

(43) 申请公布日 2021.10.22

(73) 专利权人 宇通客车股份有限公司
地址 450061 河南省郑州市管城回族区宇
通路6号

(72) 发明人 高万兵

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 41119
专利代理师 崔旭东

(51) Int. Cl.
G01R 31/28 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 108287536 A, 2018.07.17
- WO 2017063561 A1, 2017.04.20
- US 2014028322 A1, 2014.01.30
- US 2017261563 A1, 2017.09.14
- US 2017170653 A1, 2017.06.15
- CN 207311129 U, 2018.05.04
- CN 109358211 A, 2019.02.19
- CN 205811626 U, 2016.12.14

李正哲等. 充电桩测试中泄放回路故障分析及处理.《河北电力技术》.2017, (第03期),
桑林等. 电动汽车交流充电接口控制导引电路试验设计.《电测与仪表》.2013, (第02期),
李东艳等. 电动汽车高压上下电控制电路及系统研究.《信息技术与信息化》.2016, (第06期),

审查员 刘明辉

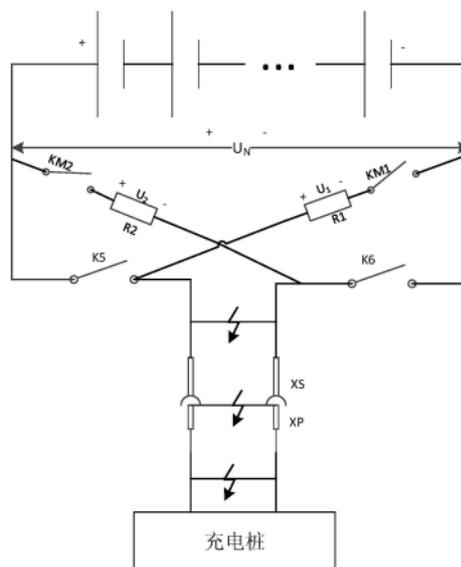
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种电池系统充电回路及其故障检测方法、装置

(57) 摘要

本发明涉及一种电池系统充电回路及其故障检测方法、装置,属于充电设备技术领域。其中故障检测方法包括:在正极接触器和负极接触器断开的情况下,控制第一开关和第二开关闭合;获取第一电阻的电压 U_1 和第二电阻的电压 U_2 ;第一开关和第一电阻的串联线路,其一端连接电池组负极,另一端连接正极接触器的第一端;第二开关和第二电阻的串联线路,其一端连接电池组正极,另一端连接负极接触器的第一端;若 $|U_1| + |U_2|$ 在 $|U_N|$ 的第一设定范围内,则判断充电接口短接, $|U_N|$ 为电池组端电压的大小。本发明检测过程是在电池组未进行充电时进行的,当检测出充电接口短路后,可以及时对充电接口进行维修或者更换,可以保证正常充电,提高充电效率。



1. 一种电池系统充电回路的故障检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 在正极接触器和负极接触器断开的情况下,控制第一开关和第二开关闭合;

2) 获取第一电阻的电压 U_1 和第二电阻的电压 U_2 ;所述第一开关和第一电阻的串联线路,其一端连接电池组负极,另一端连接正极接触器的第一端;所述第二开关和第二电阻的串联线路,其一端连接电池组正极,另一端连接负极接触器的第一端;正极接触器的第一端为连接充电接口的一端,正极接触器的第二端为连接电池组正极的一端;负极接触器的第一端为连接充电接口的一端,负极接触器的第二端为连接电池组负极的一端;

3) 若 $|U_1|+|U_2|$ 在 $|U_N|$ 的第一设定范围内,则判断充电接口短接;反之则判断充电接口未短接;所述 $|U_N|$ 为电池组端电压的大小。

2. 根据权利要求1所述的电池系统充电回路的故障检测方法,其特征在于,判断充电接口是否短接前,还包括判断正极接触器是否粘连的步骤:

在正极接触器断开的情况下,控制第二开关断开,第一开关闭合;

获取第一电阻的电压 U_1 ;

若 $|U_1|$ 在 $|U_N|$ 的第二设定范围内,则判断正极接触器粘连;反之则判断正极接触器正常。

3. 根据权利要求1所述的电池系统充电回路的故障检测方法,其特征在于,判断充电接口是否短接前,还包括判断负极接触器是否粘连的步骤:

在负极接触器断开的情况下,控制第一开关断开,第二开关闭合;

获取第二电阻的电压 U_2 ;

若 $|U_2|$ 在 $|U_N|$ 的第三设定范围内,则判断负极接触器粘连;反之则判断负极接触器正常。

4. 根据权利要求1或2或3所述的电池系统充电回路的故障检测方法,其特征在于,所述第一设定范围根据电压检测的公差确定。

5. 根据权利要求1或2或3所述的电池系统充电回路的故障检测方法,其特征在于,还包括检测时间的设定,若检测时间超出检测时间设定值,则停止检测。

6. 一种电池系统充电回路的故障检测装置,其特征在于,包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器在执行所述计算机程序时实现如权利要求1-5中任一项所述的电池系统充电回路的故障检测方法。

7. 一种电池系统充电回路,包括用于与充电装置连接的充电接口,充电接口的正极通过正极接触器连接电池组正极,充电接口的负极通过负极接触器连接电池组负极,其特征在于,还包括:

串联的第一开关和第一电阻,第一开关和第一电阻的串联线路,其一端连接电池组负极,另一端连接正极接触器的第一端;正极接触器的第一端为连接充电接口的一端,正极接触器的第二端为连接电池组正极的一端;

串联的第二开关和第二电阻,第二开关和第二电阻的串联线路,其一端连接电池组正极,另一端连接负极接触器的第一端;负极接触器的第一端为连接充电接口的一端,负极接触器的第二端为连接电池组负极的一端;

电压检测装置,用于检测第一电阻的电压和第二电阻的电压;

控制装置,控制装置的输入端连接电压检测装置,控制装置控制连接第一开关和第二

开关,控制装置包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器在执行所述计算机程序时实现以下步骤:

1) 在正极接触器和负极接触器断开的情况下,控制第一开关和第二开关闭合;

2) 获取第一电阻的电压 U_1 和第二电阻的电压 U_2 ;所述第一开关和第一电阻的串联线路,其一端连接电池组负极,另一端连接正极接触器的第一端;所述第二开关和第二电阻的串联线路,其一端连接电池组正极,另一端连接负极接触器的第一端;正极接触器的第一端为连接充电接口的一端,正极接触器的第二端为连接电池组正极的一端;负极接触器的第一端为连接充电接口的一端,负极接触器的第二端为连接电池组负极的一端;

3) 若 $|U_1|+|U_2|$ 在 $|U_N|$ 的第一设定范围内,则判断充电接口短接;反之则判断充电接口未短接;所述 $|U_N|$ 为电池组端电压的大小。

8. 根据权利要求7所述的电池系统充电回路,其特征在于,判断充电接口是否短接前,还包括判断正极接触器是否粘连的步骤:

在正极接触器断开的情况下,控制第二开关断开,第一开关闭合;

获取第一电阻的电压 U_1 ;

若 $|U_1|$ 在 $|U_N|$ 的第二设定范围内,则判断正极接触器粘连;反之则判断正极接触器正常。

9. 根据权利要求7所述的电池系统充电回路,其特征在于,判断充电接口是否短接前,还包括判断负极接触器是否粘连的步骤:

在负极接触器断开的情况下,控制第一开关断开,第二开关闭合;

获取第二电阻的电压 U_2 ;

若 $|U_2|$ 在 $|U_N|$ 的第三设定范围内,则判断负极接触器粘连;反之则判断负极接触器正常。

一种电池系统充电回路及其故障检测方法、装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池系统充电回路及其故障检测方法、装置,属于充电设备技术领域。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车对环境的适应性要求的提升,电池系统的功能也随之变得越来越复杂,如原有的电池系统仅满足正常的为负载提供电能输出和电能存储的功能,已发展到现在需要配备液冷系统、加热系统、火灾防空装置等。辅助功能的增加使得电池系统的可靠性和安全性也带来了新的挑战。

[0003] 针对电池充电回路来说,目前有绝缘检测、充电枪温度检测、接触器黏连检测等手段对充电回路内部的故障进行检测与预判。对于绝缘检测可以检测充电正极对地、充电负极对地的绝缘;对于充电枪温度检测来说,可以在接触不良或已发生烧蚀的情况下可以对充电枪的异常进行检测;对于接触器黏连检测来说,可以实现在接触器黏连后的检测,防止二次故障的发生。

[0004] 然而,在充电桩向电池充电过程中,电池系统充电回路的电能输入端(即充电接口)一般为充电插座或者插头,对应的充电桩的电能输出端一般为充电枪或者插座。对于电池系统充电回路的充电接口,不管是插座还是插头,均容易进入异物,导致充电插座或者插头内的插针微短接或者短接,进而造成充电接触器闭合后,充电过程中发生短路故障,出现充电插座/枪烧蚀的情况,严重情况下会造成电池系统短路烧蚀故障,甚至整车大面积火灾事故,对公共财产和人身安全造成不可逆的损失,因此对充电接口的短路检测也是极其重要的,需要提出一种对充电接口的短路故障进行检测的方案。

发明内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种电池系统充电回路的故障检测方法,为充电接口的短路检测提出了一种行之有效的方案;同时还提出一种电池系统充电回路的故障检测装置以及电池系统充电回路。

[0006] 为实现上述目的,本申请提出了一种电池系统充电回路的故障检测方法的技术方案,包括以下步骤:

[0007] 1) 在正极接触器和负极接触器断开的情况下,控制第一开关和第二开关闭合;

[0008] 2) 获取第一电阻的电压 U_1 和第二电阻的电压 U_2 ;所述第一开关和第一电阻的串联线路,其一端连接电池组负极,另一端连接正极接触器的第一端;所述第二开关和第二电阻的串联线路,其一端连接电池组正极,另一端连接负极接触器的第一端;正极接触器的第一端为连接充电接口的一端,正极接触器的第二端为连接电池组正极的一端;负极接触器的第一端为连接充电接口的一端,负极接触器的第二端为连接电池组负极的一端;

[0009] 3) 若 $|U_1|+|U_2|$ 在 $|U_N|$ 的第一设定范围内,则判断充电接口短接;反之则判断充电接口未短接;所述 $|U_N|$ 为电池组端电压的大小。

[0010] 另外,本申请还提出一种电池系统充电回路的故障检测装置的技术方案,包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器在执行所述计算机程序时实现上述电池系统充电回路的故障检测方法的技术方案。

[0011] 本发明的电池系统充电回路的故障检测方法及装置的技术方案的有益效果是:本发明基于的原理是:在正、负极接触器断开的情况下,第一、第二开关闭合后,如果充电接口短接,那么该充电回路即为第一电阻、第二电阻与电池组的串联回路,因此第一电阻和第二电阻的电压之和理论上等于电池组端电压,但是由于测量误差的存在,只要 $|U_1|+|U_2|$ 在 $|U_N|$ 的第一设定范围内,就判断充电接口短接;如果充电接口未短接,那么第一电阻、第二电阻未接入充电回路中,也即 U_1 和 U_2 为0, $|U_1|+|U_2|$ 也为0,并不处于电池组端电压的第一设定范围内。因此本发明通过控制正、负极接触器断开,第一、第二开关闭合后,检测第一电阻和第二电阻的电压大小,并将第一电阻的电压和第二电阻的电压叠加后,与电池组端电压进行比较之后即可判断充电接口是否短路,检测过程是在电池组未进行充电时进行的(也即正极接触器和负极接触器为断开状态),当检测出充电接口短路后,可以及时对充电接口进行维修或者更换,可以保证正常充电,提高充电效率。而且本发明直接采用高电压进行判断,还可以防止其他干扰造成的检测误差,提高检测精度。

[0012] 进一步的,上述电池系统充电回路的故障检测方法、装置中,为了实现充电回路故障的全面检测,判断充电接口是否短接前,还包括判断正极接触器是否粘连的步骤:

[0013] 在正极接触器断开的情况下,控制第二开关断开,第一开关闭合;

[0014] 获取第一电阻的电压 U_1 ;

[0015] 若 U_1 在 U_N 的第二设定范围内,则判断正极接触器粘连;反之则判断正极接触器正常。

[0016] 进一步的,上述电池系统充电回路的故障检测方法、装置中,为了实现充电回路故障的全面检测,判断充电接口是否短接前,还包括判断负极接触器是否粘连的步骤:

[0017] 在负极接触器断开的情况下,控制第一开关断开,第二开关闭合;

[0018] 获取第二电阻的电压 U_2 ;

[0019] 若 $|U_2|$ 在 $|U_N|$ 的第三设定范围内,则判断负极接触器粘连;反之则判断负极接触器正常。

[0020] 进一步的,上述电池系统充电回路的故障检测方法、装置中,为了提高故障检测的准确性,所述第一设定范围根据电压检测的公差确定。

[0021] 进一步的,上述电池系统充电回路的故障检测方法、装置中,为了保证故障检测的准确性,还包括检测时间的设定,若检测时间超出检测时间设定值,则停止检测。

[0022] 另外,本申请还提出一种电池系统充电回路技术方案,包括用于与充电装置连接的充电接口,充电接口的正极通过正极接触器连接电池组正极,充电接口的负极通过负极接触器连接电池组负极,还包括:

[0023] 串联的第一开关和第一电阻,第一开关和第一电阻的串联线路,其一端连接电池组负极,另一端连接正极接触器的第一端;正极接触器的第一端为连接充电接口的一端,正极接触器的第二端为连接电池组正极的一端;

[0024] 串联的第二开关和第二电阻,第二开关和第二电阻的串联线路,其一端连接电池组正极,另一端连接负极接触器的第一端;负极接触器的第一端为连接充电接口的一端,负

极接触器的第二端为连接电池组负极的一端；

[0025] 电压检测装置,用于检测第一电阻的电压和第二电阻的电压；

[0026] 控制装置,控制装置的输入端连接电压检测装置,控制装置控制连接第一开关和第二开关,控制装置包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器在执行所述计算机程序时实现以下步骤：

[0027] 1) 在正极接触器和负极接触器断开的情况下,控制第一开关和第二开关闭合；

[0028] 2) 获取第一电阻的电压 U_1 和第二电阻的电压 U_2 ；所述第一开关和第一电阻的串联线路,其一端连接电池组负极,另一端连接正极接触器的第一端；所述第二开关和第二电阻的串联线路,其一端连接电池组正极,另一端连接负极接触器的第一端；正极接触器的第一端为连接充电接口的一端,正极接触器的第二端为连接电池组正极的一端；负极接触器的第一端为连接充电接口的一端,负极接触器的第二端为连接电池组负极的一端；

[0029] 3) 若 $|U_1|+|U_2|$ 在 $|U_N|$ 的第一设定范围内,则判断充电接口短接；反之则判断充电接口未短接；所述 $|U_N|$ 为电池组端电压的大小。

[0030] 本发明的电池系统充电回路的技术方案的有益效果是：本发明基于的原理是：在正、负极接触器断开的情况下,第一、第二开关闭合后,如果充电接口短接,那么该充电回路即为第一电阻、第二电阻与电池组的串联回路,因此第一电阻和第二电阻的电压之和理论上等于电池组端电压,但是由于测量误差的存在,只要 $|U_1|+|U_2|$ 在 $|U_N|$ 的第一设定范围内,就判断充电接口短接；如果充电接口未短接,那么第一电阻、第二电阻未接入充电回路中,也即 U_1 和 U_2 为0, $|U_1|+|U_2|$ 也为0,并不处于电池组端电压的第一设定范围内。因此本发明通过控制正、负极接触器断开,第一、第二开关闭合后,检测第一电阻和第二电阻的电压大小,并将第一电阻的电压和第二电阻的电压叠加后,与电池组端电压进行比较之后即可判断充电接口是否短路,检测过程是在电池组未进行充电时进行的(也即正极接触器和负极接触器为断开状态),当检测出充电接口短路后,可以及时对充电接口进行维修或者更换,可以保证正常充电,提高充电效率。而且本发明直接采用高电压进行判断,还可以防止其他干扰造成的检测误差,提高检测精度。

[0031] 进一步的,为了实现充电回路故障的全面检测,判断充电接口是否短接前,还包括判断正极接触器是否粘连的步骤：

[0032] 在正极接触器断开的情况下,控制第二开关断开,第一开关闭合；

[0033] 获取第一电阻的电压 U_1 ；

[0034] 若 $|U_1|$ 在 $|U_N|$ 的第二设定范围内,则判断正极接触器粘连；反之则判断正极接触器正常。

[0035] 进一步的,为了实现充电回路故障的全面检测,判断充电接口是否短接前,还包括判断负极接触器是否粘连的步骤：

[0036] 在负极接触器断开的情况下,控制第一开关断开,第二开关闭合；

[0037] 获取第二电阻的电压 U_2 ；

[0038] 若 $|U_2|$ 在 $|U_N|$ 的第三设定范围内,则判断负极接触器粘连；反之则判断负极接触器正常。

附图说明

- [0039] 图1是本发明电池系统充电回路的电路原理图；
[0040] 图2是本发明实施方式1中电池系统充电回路的故障检测方法流程图；
[0041] 图3是本发明电池系统充电回路的故障检测装置的结构示意图；
[0042] 图4是本发明实施方式2中电池系统充电回路的故障检测方法流程图。

具体实施方式

[0043] 实施方式1

[0044] 电池系统充电回路实施例：

[0045] 电池系统充电回路如图1所示，包括充电插座XS、正极接触器K5、负极接触器K6、电池组、高压开关KM1（即第一开关）、电阻R1（即第一电阻）、高压开关KM2（即第二开关）、电阻R2（即第二电阻）、电压检测装置以及控制装置。

[0046] 充电插座XS的正极通过正极接触器K5连接电池组正极，充电插座XS的负极通过负极接触器K6连接电池组负极；高压开关KM1和电阻R1串联，其串联线路的一端连接电池组负极，另一端连接正极接触器K5的第一端；高压开关KM2和电阻R2串联，其串联线路的一端连接电池组正极，另一端连接负极接触器K6的第一端。

[0047] 这里正极接触器K5的第一端为正极接触器K5连接充电插座XS的一端；负极接触器K6的第一端为连接充电插座XS的一端；当然正极接触器K5的第二端即为正极接触器K5连接电池组正极的一端；负极接触器K6的第二端即为连接电池组负极的一端。

[0048] 充电插座XS作为电池系统充电回路的充电接口，用于与充电桩（即充电装置）的充电插头XP连接，以使得充电桩向电池组充电，作为其他实施方式，充电接口也可以为充电插头，对应的与充电桩的充电插座连接，本发明对此不做限制。

[0049] 电压检测装置用于检测电压，这里所检测的电压为，电池组的端电压 U_N 、电阻R1两端的电压 U_1 （也即电池组负极和正极接触器K5靠近充电插座XS的触点之间的电压）、电阻R2两端的电压 U_2 （电池组正极和负极接触器K6靠近充电插座XS的触点之间的电压）。

[0050] 控制装置用于控制高压开关KM1、高压开关KM2的闭合与断开，并且控制装置的输入端连接电压检测装置，电压检测装置将所检测的电压发送至控制装置，控制装置包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器在执行所述计算机程序时实现电池系统充电回路的故障检测方法。

[0051] 具体的，故障检测方法如图2所示，包括以下步骤：

[0052] 1) 电池系统未充电，故障诊断启动后，电压检测装置检测电池组的端电压 U_N （也即电池系统的电压），并发送至控制装置；

[0053] 2) 在正极接触器K5和负极接触器K6断开的情况下；控制装置控制高压开关KM1和高压开关KM2闭合；

[0054] 3) 电压检测装置检测电阻R1两端的电压 U_1 和电阻R2两端的电压 U_2 ；并将检测结果发送至控制装置；

[0055] 4) 控制装置通过获取的 U_1 、 U_2 以及 U_N ，执行故障诊断逻辑：

[0056] 若 $||U_N| - |U_1| - |U_2|| < \Delta U$ ，也就是说 $|U_1| + |U_2| \in (|U_N| - \Delta U, |U_N| + \Delta U)$ 时，则判断充电插座XS短接；反之则判断充电插座XS未短接；

[0057] 5) 判断检测时间是否超出检测时间设定值,若超出,则停止检测;若未超出,则执行多次判断逻辑,避免单次检测出现失误;

[0058] 6) 若充电插座XS短接,则控制装置存储故障状态,发送充电插座XS短接的故障代码,实现故障的提醒。

[0059] 上述步骤4)中的 $|U_1|+|U_2| \in (|U_N| - \Delta U, |U_N| + \Delta U)$ 表明 $|U_1|+|U_2|$ 在 U_N 的第一设定范围 ΔU 内,这里 ΔU 根据电压检测的公差确定,为 $|U_N|$ 的10%,当然, ΔU 的大小可以根据需要进行设定,本发明并不做限制。

[0060] 上述步骤5)中为检测时间,也就是检测次数的判断,为了避免误诊而进行多次检测,当然在保证检测精度的情况下,只进行一次检测即可,那么在这种情况下无需进行检测时间的设定。

[0061] 上述实施例中,电压检测装置为一个,可以检测电池组的端电压 U_N 、电阻R1两端的电压 U_1 和电阻R2两端的电压 U_2 ,作为其他实施方式,电压检测装置为三个,每个电压检测装置检测其中一个的电压,并将检测的电压发送至控制装置。

[0062] 上述实施例中,将高压开关KM1作为第一开关、高压开关KM2作为第二开关,实现了相应的串联线路的控制,作为其他实施方式,本发明对第一开关和第二开关的具体实现形式并不做限制,还可以为电子开关、继电器的接触器等,只要能够实现其相应的串联线路的连通与断开即可。

[0063] 上述实施例中,电阻R1作为第一电阻、电阻R2作为第二电阻在充电插座XS短接时,实现分压,进而对充电插座XS进行检测,作为其他实施方式,本发明对第一电阻和第二电阻的数量并不做限制,可以为串联或者并联的两个或者更多电阻。

[0064] 本发明对故障进行检测的时机是在电池系统非充电的任意时间(非充电的状态也即正极接触器K5和负极接触器K6是断开的),那么非充电的任意时间包括行车状态和静止状态,一般情况下,在车辆静止状态进行故障检测即可,但是如果有必要,也可以在行车状态下,不定期的开启故障检测,以有效的对短接故障进行诊断。

[0065] 本发明通过对高压开关KM1、高压开关KM2的控制后,采集电池组的端电压 U_N 、电阻R1两端的电压 U_1 和电阻R2两端的电压 U_2 ,经过判断即可得知充电插座XS是否短接,该方法可以在电池系统未充电时进行判断,在提前判断的情况下及时对故障进行处理,避免充电时判断导致充电效率低的问题。同时本发明所检测的电压为高电压,这样可以防止因电磁干扰或电路检测精度问题造成的误诊断,提高检测的精度。

[0066] 电池系统充电回路的故障检测装置实施例:

[0067] 电池系统充电回路的故障检测装置,也即上述电池系统充电回路实施例中的控制装置,如图3所示,包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器在执行所述计算机程序时实现电池系统充电回路的故障检测方法。

[0068] 电池系统充电回路的故障检测方法的具体实施过程以及效果在上述电池系统充电回路实施例中介绍,这里不做赘述。

[0069] 也就是说,以上电池系统充电回路实施例中的故障检测方法应理解可由计算机程序指令实现电池系统充电回路的故障检测方法的流程。可提供这些计算机程序指令到处理器(如通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备等),使得通过处理器执行这些指令产生用于实现上述方法流程所指定的功能。

[0070] 本实施例所指的处理器是指微处理器MCU或可编程逻辑器件FPGA等的处理装置；

[0071] 本实施例所指的存储器用于存储实现电池系统充电回路的故障检测方法而形成的计算机程序指令,包括用于存储信息的物理装置,通常是将信息数字化后再以利用电、磁或者光学等方式的媒体加以存储。例如:利用电能方式存储信息的各式存储器, RAM、ROM等;利用磁能方式存储信息的各式存储器,硬盘、软盘、磁带、磁芯存储器、磁泡存储器、U盘;利用光学方式存储信息的各式存储器, CD或DVD。当然,还有其他方式的存储器,例如量子存储器、石墨烯存储器等等。

[0072] 通过上述存储有实现电池系统充电回路的故障检测方法而形成的计算机程序指令的存储器、处理器构成的电池系统充电回路的故障检测装置,在计算机中由处理器执行相应的程序指令来实现,计算机可使用windows操作系统、linux系统、或其他,例如使用android、iOS系统程序设计语言在智能终端实现,以及基于量子计算机的处理逻辑实现等。

[0073] 作为其他实施方式,电池系统充电回路的故障检测装置还可以包括其他的处理硬件,如数据库或多级缓存、GPU等,本发明并不对电池系统充电回路的故障检测装置的结构做具体的限定。

[0074] 电池系统充电回路的故障检测方法实施例:

[0075] 电池系统充电回路的故障检测方法的具体实施过程以及效果在上述电池系统充电回路实施例中介绍,这里不做赘述。

[0076] 实施方式2

[0077] 电池系统充电回路实施例:

[0078] 本实施方式中的电池系统充电回路的硬件组成以及连接关系与实施方式1中的电池系统充电回路相同,这里不做赘述,与实施方式1中的电池系统充电回路的不同之处在于:为了更加全面的对电池系统充电回路进行故障检测,本实施方式中电池系统充电回路的故障检测方法在检测充电插座XS是否短接的基础上增加了正极接触器K5和负极接触器K6是否粘连的检测,而且为了使得充电插座XS是否短接的判断更加准确,在检测充电插座XS是否短接前,对正极接触器K5和负极接触器K6是否粘连进行检测。

[0079] 具体的,本实施方式的故障检测方法如图4所示,包括以下步骤:

[0080] 1) 电池系统未充电,故障诊断启动后,电压检测装置检测电池组的端电压 U_N 并发送至控制装置;

[0081] 2) 在正极接触器K5断开的情况下,控制装置控制高压开关KM2断开,高压开关KM1闭合;

[0082] 3) 电压检测装置检测电阻R1两端的电压 U_1 ;并将检测结果发送至控制装置;

[0083] 4) 控制装置通过获取的 U_1 和 U_N ,执行正极接触器K5的故障诊断逻辑:

[0084] 若 $||U_N| - |U_1|| < \Delta U$,也就是说 $|U_1| \in (|U_N| - \Delta U, |U_N| + \Delta U)$ 时,则判断正极接触器K5粘连;反之则判断正极接触器K5未粘连;若正极接触器K5粘连,则控制装置存储故障状态,发送正极接触器K5粘连的故障代码,实现故障的提醒;

[0085] 5) 在负极接触器K6断开的情况下,控制装置控制高压开关KM1断开,高压开关

[0086] KM2闭合;

[0087] 6) 电压检测装置检测电阻R2两端的电压 U_2 ;并将检测结果发送至控制装置;

[0088] 7) 控制装置通过获取的 U_2 和 U_N ,执行负极接触器K6的故障诊断逻辑:

[0089] 若 $||U_N| - |U_2|| < \Delta U$, 也就是说 $|U_2| \in (|U_N| - \Delta U, |U_N| + \Delta U)$ 时, 则判断负极接触器K6粘连; 反之则判断负极接触器K6未粘连; 若负极接触器K6粘连, 则控制装置存储故障状态, 发送负极接触器K6粘连的故障代码, 实现故障的提醒;

[0090] 8) 在步骤5) 的基础上(正极接触器K5断开、负极接触器K6断开且高压开关KM2闭合), 控制装置控制高压开关KM1闭合;

[0091] 9) 电压检测装置检测电阻R1两端的电压 U_1 和电阻R2两端的电压 U_2 ; 并将检测结果发送至控制装置;

[0092] 10) 控制装置通过获取的 U_1 、 U_2 以及 U_N , 执行故障诊断逻辑:

[0093] 若 $||U_N| - |U_1| - |U_2|| < \Delta U$, 也就是说 $|U_1| + |U_2| \in (|U_N| - \Delta U, |U_N| + \Delta U)$ 时, 则判断充电插座XS短接; 反之则判断充电插座XS未短接;

[0094] 11) 判断检测时间是否超出检测时间设定值, 若超出, 则停止检测; 若未超出, 则执行多次判断逻辑, 避免单次检测出现失误。

[0095] 12) 若充电插座XS短接, 则控制装置存储故障状态, 发送充电插座XS短接的故障代码, 实现故障的提醒。

[0096] 上述实施例中, 由于所检测的电压为高电压, 因此将判断充电插座XS短接的第一设定范围、判断正极接触器K5粘连的第二设定范围、以及判断负极接触器K6粘连的第三设定范围均为 ΔU , 作为其他实施方式, 在电压较低无法以一个确定的范围保证检测精度的情况下, 第一设定范围, 第二设定范围以及第三设定范围均可根据需要进行设定。

[0097] 上述实施例中, 为了检测更加全面, 增加了判断正极接触器K5和负极接触器K6粘连的步骤, 作为其他实施方式, 若充电回路中只有正极接触器K5或负极接触器K6的情况下, 只判断正极接触器K5或负极接触器K6粘连即可。

[0098] 上述实施例中故障检测的步骤为: 正极接触器K5、负极接触器K6、充电插座XS, 作为其他实施方式, 本发明对检测的顺序不做限制, 检测的步骤可以为: 负极接触器K6、正极接触器K5、充电插座XS; 或者充电插座XS、负极接触器K6、正极接触器K5等。

[0099] 本发明中提到的正极接触器K5和负极接触器K6断开的情况均是指当前处于非充电的状态, 也即正常情况下正极接触器K5和负极接触器K6是断开的。

[0100] 本实施方式的电池系统充电回路可以更加全面的检测电池系统充电回路的故障, 而且整体电路结构简单、成本低, 检测原理成熟、可靠, 即保证检测精度, 又可节约成本。

[0101] 电池系统充电回路的故障检测装置实施例:

[0102] 本实施方式中的电池系统充电回路的故障检测装置, 如图3所示, 包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中并可在处理器上运行的计算机程序, 所述处理器在执行所述计算机程序时实现电池系统充电回路的故障检测方法。

[0103] 本实施方式的电池系统充电回路的故障检测装置的硬件结构与实施方式1中的故障检测装置(也即控制装置)相同, 这里不做赘述; 故障检测装置所实现的故障检测方法的具体实施过程以及效果在上述电池系统充电回路实施例中介绍, 这里不做赘述。

[0104] 电池系统充电回路的故障检测方法实施例:

[0105] 本实施例提出的电池系统充电回路的故障检测方法的实施过程以及效果在上述电池系统充电回路实施例中已经介绍, 这里不做赘述。

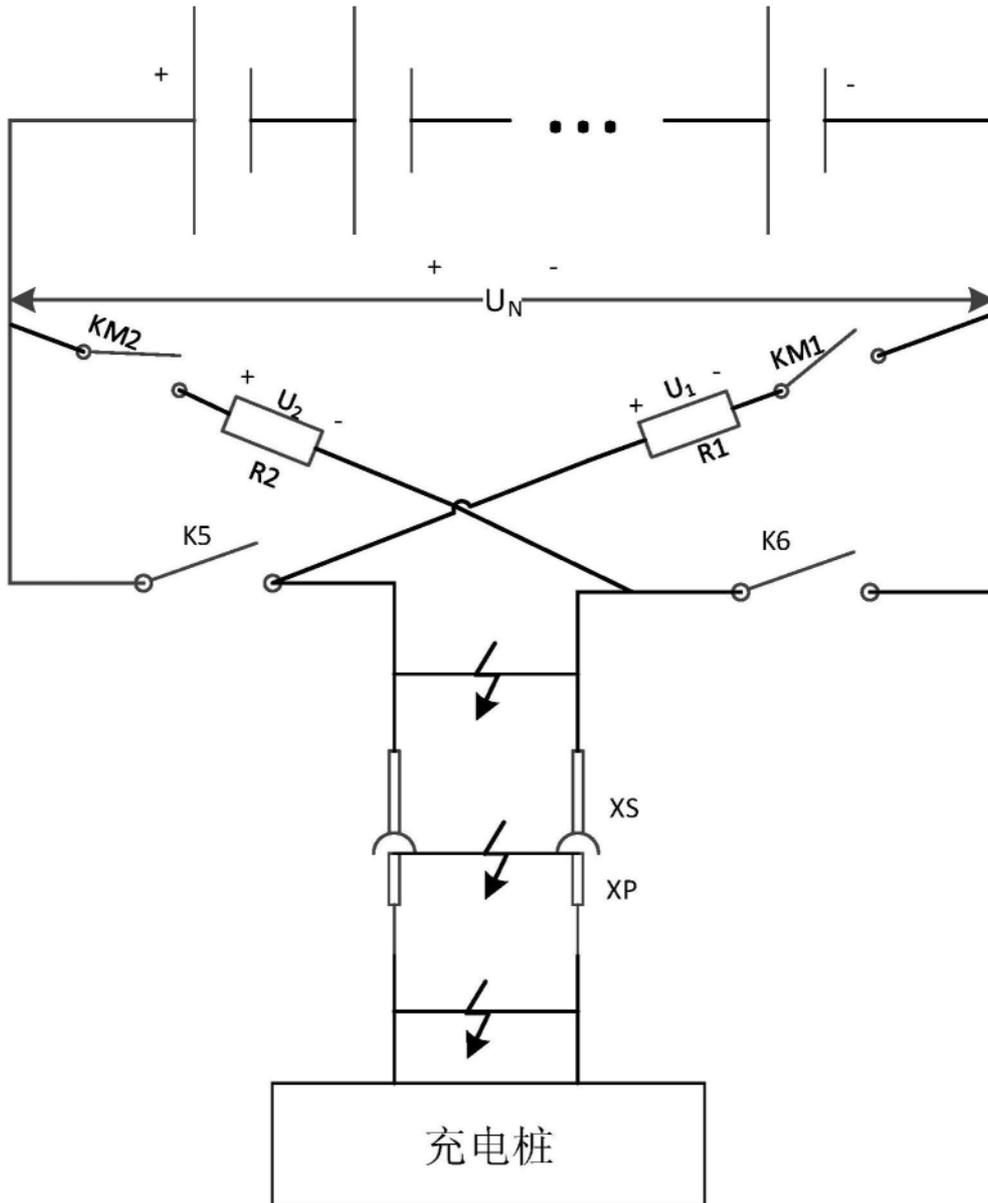


图1

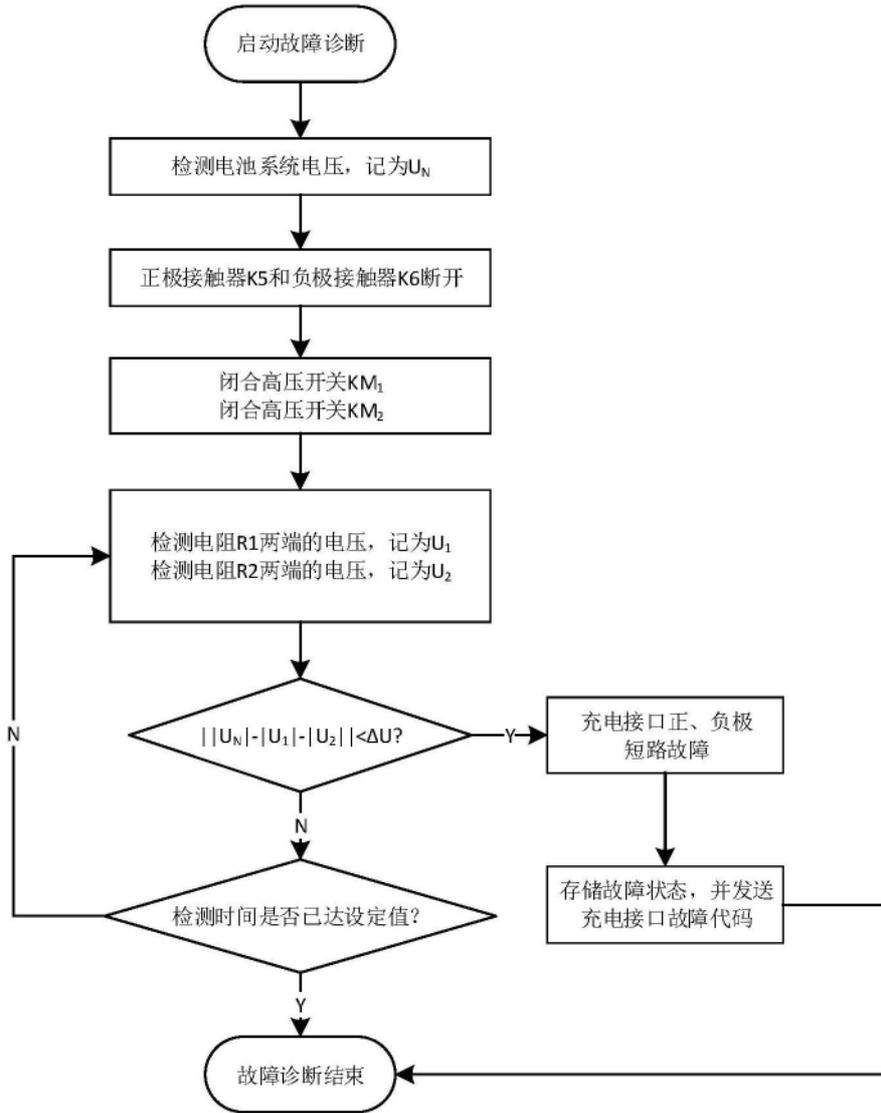


图2

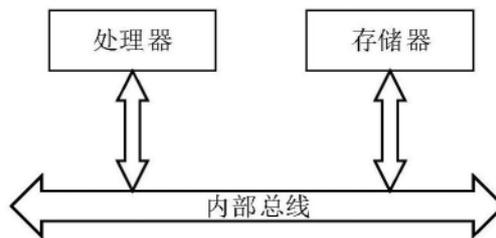


图3

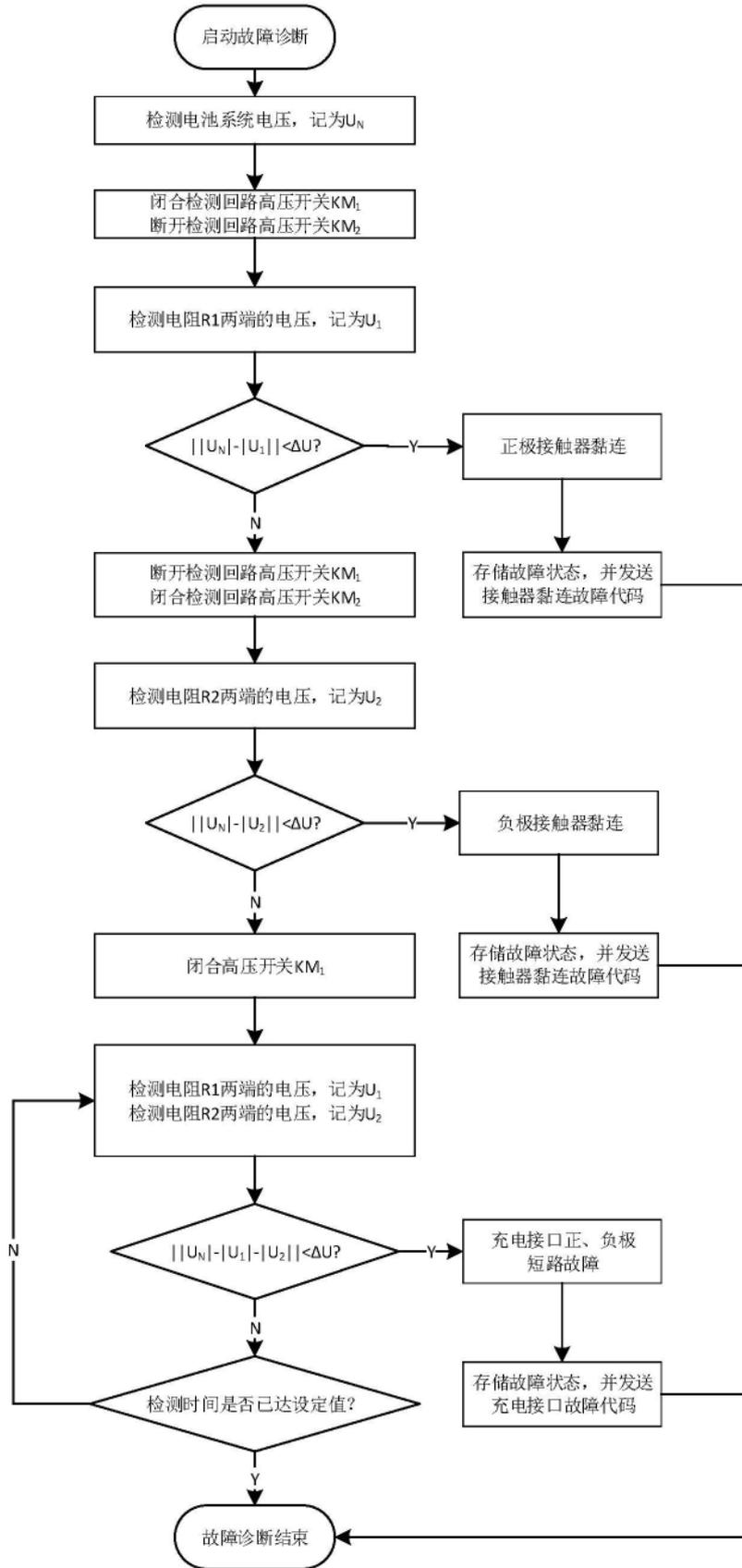


图4