



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108802605 A

(43)申请公布日 2018. 11. 13

(21)申请号 201710281788.1

(22)申请日 2017.04.26

(71)申请人 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 陈德清 吴幸 赵飞

(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.

G01R 31/327(2006.01)

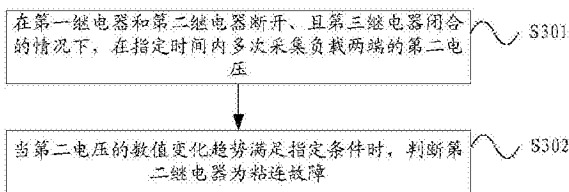
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

继电器粘连检测方法及系统

(57)摘要

本发明实施例提供了一种继电器粘连检测方法
及系统。本发明实施例通过在第一继电器和
第二继电器断开、且第三继电器闭合时，在指
定时间内多次采集负载两端的第二电压；当第
二电压的数值变化满足指定条件时，判断第二
继电器为粘连故障，其中，第二继电器为主负
继电器，利用主负继电器外侧采样电压的变
化，对主负继电器的粘连进行诊断，以便在
诊断出粘连故障时能够及时进行相应处理，
从而能够避免主负继电器出现粘连故障产生
的安全隐患，因此在一定程度上解决了现有技
术中电动汽车高压回路的主负继电器出现粘
连故障导致产生安全隐患的问题。



1. 一种继电器粘连检测方法,应用于高压回路,所述高压回路包括电池组、第一继电器、负载和第二继电器组成的回路,所述第一继电器与所述电池组的正极连接,所述第二继电器与所述电池组的负极连接,还包括第三继电器和第一电阻组成的串联支路,所述串联支路与所述第一继电器并联,其特征在于,所述方法包括:

在所述第一继电器和所述第二继电器断开、且所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集所述负载两端的第二电压;

当第二电压的数值变化满足指定条件时,判断所述第二继电器为粘连故障。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述第一继电器和所述第二继电器断开、且所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集所述负载两端的第二电压之前,所述方法还包括:

在所述第一继电器、所述第二继电器和所述第三继电器均闭合的情况下,采集所述负载两端的第一电压;

在所述第一电压与所述电池组电压之间的差异大于第一阈值时,执行在所述第一继电器和所述第二继电器断开、且所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集所述负载两端的第二电压的步骤。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当第二电压的数值变化不满足所述指定条件时,判断所述第二继电器没有粘连故障。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,判断所述第二继电器为粘连故障之后,所述方法还包括:

输出粘连故障提示信息。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述第一继电器和所述第二继电器断开、且所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集所述负载两端的第二电压,包括:

在指定时间内按照指定时间间隔多次采集所述负载两端的第二电压。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述指定条件包括:

在所述指定时间内,相邻两次采集的第二电压的增长百分比累计N次超过第二阈值,N为指定自然数;以及,

在所述指定时间后,第二电压与所述电池组电压的比值大于第三阈值。

7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述差异包括:

所述第一电压与所述电池组电压之间的比值;或者,

所述第一电压与所述电池组电压之间的差值。

8. 一种继电器粘连检测系统,应用于高压回路,所述高压回路包括电池组、第一继电器、负载和第二继电器组成的回路,所述第一继电器与所述电池组的正极连接,所述第二继电器与所述电池组的负极连接,还包括第三继电器和第一电阻组成的串联支路,所述串联支路与所述第一继电器并联,其特征在于,所述系统包括:

采集模块,用于在所述第一继电器和所述第二继电器断开、且所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集所述负载两端的第二电压;

判断模块,用于当第二电压的数值变化满足指定条件时,判断所述第二继电器为粘连故障。

9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,

所述采集模块,还用于在所述第一继电器、所述第二继电器和所述第三继电器均闭合的情况下,采集所述负载两端的第一电压。

10. 根据权利要求9所述的系统,其特征在于,所述采集模块还用于在所述第一电压与所述电池组电压之间的差异大于第一阈值时,在所述第一继电器和所述第二继电器断开、且所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集所述负载两端的第二电压。

11. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:
输出模块,用于输出粘连故障提示信息。

12. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述采集模块具体用于:
在所述第一继电器和所述第二继电器断开、且所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内按照指定时间间隔多次采集所述负载两端的第二电压。

13. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述指定条件包括:
在所述指定时间内,相邻两次采集的所述第二电压的增长百分比累计N次超过第二阈值,N为指定自然数;以及

在所述指定时间后,所述第二电压与所述电池组电压的比值大于第三阈值。

14. 根据权利要求9所述的系统,其特征在于,所述差异包括:
所述第一电压与所述电池组电压之间的比值;或者,
所述第一电压与所述电池组电压之间的差值。

继电器粘连检测方法及系统

【技术领域】

[0001] 本方案涉及电路技术领域,尤其涉及一种继电器粘连检测方法及系统。

【背景技术】

[0002] 电动汽车以车载电源为动力,用电机驱动车轮行驶,对环境的影响相对于传统汽车而言要小很多,因此具有广阔的应用前景。

[0003] 由于电动汽车主要使用电能,因此,提供动力的高压回路是电动汽车的重要组成部分。图1是电动汽车高压回路的电路结构示例图。参见图1,高压回路包括电池组PACK、第一继电器K1、负载(包括并联的电容C和第二电阻R2)和第二继电器K3组成的回路,其中,第一继电器K1与电池组V的正极连接,第二继电器K3与电池组PACK的负极连接。参见图1,高压回路还包括第三继电器K2和第一电阻R1组成的串联支路,该串联支路与第一继电器K1并联。其中,第一继电器K1为主正继电器,第二继电器K3为主负继电器,第三继电器K2为预充继电器,第一电阻R1为预充电阻。

[0004] 高压回路正常工作时,车上人员是安全的。当高压回路处于工作状态,汽车出现碰撞等事故时,为防止高压回路给车上人员造成危险,需要通过主负继电器来及时断开高压回路。然而,主负继电器在经过长时间使用后,可能出现粘连故障,使得高压回路无法断开,从而产生安全隐患。

【发明内容】

[0005] 有鉴于此,本方案实施例提供了一种继电器粘连检测方法及系统,用以解决现有技术中电动汽车高压回路的主负继电器出现粘连故障导致产生安全隐患的问题。

[0006] 第一方面,本方案实施例提供一种继电器粘连检测方法,应用于高压回路,所述高压回路包括电池组、第一继电器、负载和第二继电器组成的回路,所述第一继电器与所述电池组的正极连接,所述第二继电器与所述电池组的负极连接,还包括第三继电器和第一电阻组成的串联支路,所述串联支路与所述第一继电器并联,所述方法包括:

[0007] 在所述第一继电器和所述第二继电器断开、且所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集所述负载两端的第二电压;

[0008] 当第二电压的数值变化满足指定条件时,判断所述第二继电器为粘连故障。

[0009] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,在所述第一继电器和所述第二继电器断开、且所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集所述负载两端的第二电压之前,所述方法还包括:

[0010] 在所述第一继电器、所述第二继电器和所述第三继电器均闭合的情况下,采集所述负载两端的第一电压;

[0011] 在所述第一电压与所述电池组电压之间的差异大于第一阈值时,执行在所述第一继电器和所述第二继电器断开、且所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集所述负载两端的第二电压的步骤。

[0012] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述方法还包括:

[0013] 当第二电压的数值变化不满足所述指定条件时,判断所述第二继电器没有粘连故障。

[0014] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,判断所述第二继电器为粘连故障之后,所述方法还包括:

[0015] 输出粘连故障提示信息。

[0016] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,在所述第一继电器和所述第二继电器断开、所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集所述负载两端的第二电压,包括:

[0017] 在指定时间内按照指定时间间隔多次采集所述负载两端的第二电压。

[0018] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述指定条件包括:

[0019] 在所述指定时间内,相邻两次采集的所述第二电压的增长百分比累计N次超过第二阈值,N为指定自然数;以及

[0020] 在所述指定时间后,所述第二电压与所述电池组电压的比值大于第三阈值。

[0021] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述差异包括:

[0022] 所述第一电压与所述电池组电压之间的比值;或者,

[0023] 所述第一电压与所述电池组电压之间的差值。

[0024] 第二方面,本方案实施例提供一种继电器粘连检测系统,应用于高压回路,所述高压回路包括电池组、第一继电器、负载和第二继电器组成的串联回路,所述第一继电器与所述电池组的正极连接,所述第二继电器与所述电池组的负极连接,还包括第三继电器和第一电阻组成的串联支路,所述串联支路与所述第一继电器并联,所述系统包括:

[0025] 采集模块,用于在所述第一继电器和所述第二继电器断开、所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内采集所述负载两端的多个第二电压;

[0026] 判断模块,用于当第二电压的数值变化满足所述指定条件时,判断所述第二继电器为粘连故障。

[0027] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,

[0028] 所述采集模块,还用于在所述第一继电器、所述第二继电器和所述第三继电器均闭合的情况下,采集所述负载两端的第一电压。

[0029] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,

[0030] 所述采集模块具体用于:在所述第一电压与所述电池组电压之间的差异大于第一阈值时,在所述第一继电器和所述第二继电器断开、所述第三继电器闭合的情况下,在指定时间内采集所述负载两端的多个第二电压。

[0031] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述系统还包括:

[0032] 输出模块,用于输出粘连故障提示信息。

[0033] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述采集模

块具体用于：

[0034] 在所述第一继电器和所述第二继电器断开、且所述第三继电器闭合的情况下，在指定时间内按照指定时间间隔多次采集所述负载两端的第二电压。

[0035] 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述指定条件包括：

[0036] 在所述指定时间内，相邻两次采集的所述第二电压的增长百分比累计N次超过第二阈值，N为指定自然数；以及

[0037] 在所述指定时间后，所述第二电压与所述电池组电压的比值大于第三阈值。

[0038] 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述差异包括：

[0039] 所述第一电压与所述电池组电压之间的比值；或者，

[0040] 所述第一电压与所述电池组电压之间的差值。

[0041] 本发明实施例具有以下有益效果：

[0042] 本发明实施例在第一继电器和第二继电器断开、第三继电器闭合的情况下，检测在指定时间内采集的负载两端的第二电压的数值变化是否满足指定条件，来确定第二继电器是否粘连。本发明实施例中，利用第二继电器外侧采样电压的变化，对第二继电器的粘连进行诊断，以便在诊断出粘连故障时能够及时进行相应处理，从而能够避免第二继电器在经过长时间使用后，由于出现粘连故障使高压回路无法断开而产生的安全隐患，提高使用高压回路的电动汽车的安全性能。

【附图说明】

[0043] 为了更清楚地说明本方案实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本方案的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0044] 图1是电动汽车高压回路的电路结构示例图。

[0045] 图2为本发明实施例提供的继电器粘连检测原理示意图。

[0046] 图3为本发明实施例提供的继电器粘连检测方法的第一流程示例图。

[0047] 图4为本发明实施例提供的继电器粘连检测方法的第二流程示例图。

[0048] 图5为本发明实施例提供的继电器粘连检测方法的第三流程示例图。

[0049] 图6为本发明实施例提供的继电器粘连检测方法的第四流程示例图。

[0050] 图7为本发明实施例提供的继电器粘连检测系统的功能方块图。

【具体实施方式】

[0051] 为了更好的理解本方案的技术方案，下面结合附图对本方案实施例进行详细描述。

[0052] 应当明确，所描述的实施例仅仅是本方案一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本方案中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本方案保护的范围。

[0053] 在本方案实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本方案。在本方案实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0054] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0055] 取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”或“响应于检测”。类似地,取决于语境,短语“如果确定”或“如果检测(陈述的条件或事件)”可以被解释成为“当确定时”或“响应于确定”或“当检测(陈述的条件或事件)时”或“响应于检测(陈述的条件或事件)”。

[0056] 本发明实施例提供了一种继电器粘连检测方法。该继电器粘连检测方法可以通过应用程序APP来实现,电动汽车的电池管理系统BMS可以通过安装该应用程序获得相应的继电器粘连检测功能。

[0057] 需要说明的是,本发明实施例提供的继电器粘连检测方法应用于高压回路,该高压回路的电路结构如图2所示。参见图2,该高压回路包括电池组PACK、第一继电器K1、负载和第二继电器K3组成的串联回路,其中,第一继电器K1与电池组PACK的正极连接,第二继电器K3与电池组PACK的负极连接,高压回路还包括第三继电器K2和第一电阻R1组成的串联支路,该串联支路与第一继电器K1并联。其中,负载包括电容C和第二电阻R2组成的并联支路。

[0058] 图3为本发明实施例提供的继电器粘连检测方法的第一流程示例图。如图3所示,本实施例中,继电器粘连检测方法可以包括如下步骤:

[0059] S301,在第一继电器和第二继电器断开、且第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集负载两端的第二电压。

[0060] S302,当第二电压的数值变化满足指定条件时,判断第二继电器为粘连故障。

[0061] 其中,指定条件可以包括:条件一:在指定时间内,相邻两次采集的第二电压的增长百分比累计N次超过第二阈值,N为指定自然数;以及条件二:在指定时间后,第二电压与电池组电压的比值大于第三阈值。

[0062] 其中,第二电压可以通过采集电路进行实时采集。

[0063] 图3所示实施例,在第一继电器和第二继电器断开、且第三继电器闭合的情况下,检测在指定时间内多次采集的负载两端的第二电压的数值变化是否满足指定条件,来确定第二继电器是否粘连,利用第二继电器外侧采样电压的变化,对第二继电器的粘连进行诊断,以便在诊断出粘连故障时能够及时进行相应处理,从而能够避免第二继电器在经过长时间使用后,由于出现粘连故障使高压回路无法断开而产生安全隐患,进而提高了使用高压回路的电动汽车的安全性能。

[0064] 并且,图3所示实施例,通过采集的电压,利用软件来实现第二继电器是否粘连的分析判断,不需要额外增加硬件设备,不会增加电路的复杂性和成本,因此成本低且简单方便。

[0065] 再者,图3所示实施例,不需要采集电池负极电压,所有芯片都能够采集,不会因出现负压而导致很多芯片无法采集的情况,因此适用范围广。

[0066] 图4为本发明实施例提供的继电器粘连检测方法的第二流程示例图。如图4所示,

本实施例中,继电器粘连检测方法可以包括如下步骤:

[0067] S401,在第一继电器、第二继电器和第三继电器均闭合的情况下,采集负载两端的第一电压。

[0068] S402,在第一电压与电池组电压的差异大于第一阈值时,在第一继电器和第二继电器断开、且第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集负载两端的第二电压。

[0069] S403,当第二电压的数值变化满足指定条件时,判断第二继电器为粘连故障。

[0070] 其中,第一电压可以通过采集电路进行实时采集。

[0071] 其中,差异可以包括:第一电压与电池组电压之间的比值;或者,第一电压与电池组电压之间的差值。

[0072] 其中,在差异为第一电压与电池组电压之间的比值时,第一阈值可以为50%。

[0073] 在第一电压与电池组电压之间的差异小于第一阈值的情况下,第一电压与电池组电压之间的差异较小,此时即使第二继电器粘连,但是由于第二电压的上升时间太短,不容易准确判断出第二继电器的粘连情况。而在第一电压与电池组电压之间的差异大于第一阈值的情况下,第一电压与电池组电压之间的差异较大,此时如果第二继电器粘连,第二电压的上升时间较长,就可以准确地判断出第二继电器是否存在粘连情况。

[0074] 因此,图4所示实施例,在第一电压与电池组电压的差异大于第一阈值时,采集第二电压,并根据第二电压的数值变化来检测第二继电器是否粘连,透过通过足够长的时间来判断第二电压的上升,因此可以更准确地判断出第二继电器是否存在粘连情况。

[0075] 图5为本发明实施例提供的继电器粘连检测方法的第三流程示例图。如图5所示,本实施例中,继电器粘连检测方法可以包括如下步骤:

[0076] S501,在第一继电器、第二继电器和第三继电器均闭合的情况下,采集负载两端的第一电压。

[0077] S502,在第一电压与电池组电压的差异大于第一阈值时,在第一继电器和第二继电器断开、且第三继电器闭合的情况下,在指定时间内按照指定时间间隔多次采集负载两端的第二电压。

[0078] S503,判断相邻两次采集的第二电压的增长百分比大于指定百分比的累计次数是否大于指定次数。

[0079] S504,当相邻两次采集的第二电压的增长百分比大于指定百分比的累计次数大于指定次数时,判断第二继电器为粘连故障。

[0080] 下面结合图2举例说明。图2为本发明实施例提供的继电器粘连检测原理示意图。图2中,电容C为电动汽车的整车电容。

[0081] 参见图2,电压U1为电池组PACK总电压,假设 $U_1=400V$;电压U2为第一继电器K1外侧电压;电压U3为第二继电器K3外侧电压,也即电容C两端电压(或者说负载两端电压)。

[0082] 在正常情况(指整车下高压一段时间后)下,在第一继电器K1、第三继电器K2、第二继电器K3都未闭合(即断开)时, $U_1=400V$, $U_2=0V$, $U_3=0V$ 。

[0083] 然后闭合第三继电器K2,检测电压U3的变化(即电容C两端电压的变化),在100ms(毫秒)内,比较电压U3每次的采样值(采样周期10ms)和前一次的采样值的差值 ΔU 与前一次的采样值的比值 $a\%$ ($a\%$ 为增长百分比,例如,假设电压U3的相邻前后两次采样的电压分别为100V和120V,那么增长百分比为 $(120-100)/100=20\%$),如果 $a\%$ 累计3次大于5%,且

在最后时刻 $U_3 > 320V$ (也即 U_3 与 U_1 的比值大于80%) ,则可以判断第二继电器K3出现粘连故障;否则第二继电器K3未粘连。

[0084] 电压 U_3 的采样电压的增长百分比累计3次超过5% ,并且在100ms后,电压 U_3 与电压 U_1 的比值大于80% ,说明第二继电器K3外侧电压的采样电压值呈现出“爬坡式”的增长,这种变化正是第二继电器K3粘连情况下所具有的,因此,当第二继电器K3外侧电压的采样电压值呈现出“爬坡式”的增长时,就可以判断出第二继电器K3出现了粘连。

[0085] 在非正常情况下(例如连续上下高压),电压 U_3 可能和电压 U_1 接近,此时即使第二继电器K3粘连也无法进行检测,因为上升时间太短,无法正确判断。

[0086] 图6为本发明实施例提供的继电器粘连检测方法的第四流程示例图。如图6所示,本实施例中,继电器粘连检测方法可以包括如下步骤:

[0087] S601,在第一继电器、第二继电器和第三继电器均闭合的情况下,采集负载两端的第一电压。

[0088] S602,判断第一电压与电池组电压的比值是否小于第一阈值,如果小于第一阈值,执行S603,否则执行S601;

[0089] S603,在第一电压与电池组电压的比值小于第一阈值时,在第一继电器和第二继电器断开、且第三继电器闭合的情况下,在指定时间内按照指定时间间隔多次采集负载两端的第二电压。

[0090] S604,判断第二电压的数值变化是否满足指定条件,如果第二电压的数值变化满足指定条件,执行S605,如果第二电压的数值变化不满足指定条件,执行S607。

[0091] S605,判断第二继电器为粘连故障。

[0092] S606,输出粘连故障提示信息。

[0093] S607,判断第二继电器没有粘连故障,结束。

[0094] 其中,粘连故障提示信息可以是声音、灯信号等。输出粘连故障提示信息的方式可以是使报警指示灯闪烁、发出报警语音等。

[0095] 本发明实施例提供的继电器粘连检测方法,在第一继电器和第二继电器断开、第三继电器闭合的情况下,检测在指定时间内采集的负载两端的第二电压的数值变化是否满足指定条件,来确定第二继电器是否粘连,利用第二继电器外侧采样电压的变化,对第二继电器的粘连进行诊断,以便在诊断出粘连故障时能够及时进行相应处理,从而能够避免第二继电器在经过长时间使用后,由于出现粘连故障使高压回路无法断开而产生安全隐患,进而提高了使用高压回路的电动汽车的安全性能。。

[0096] 本发明实施例还提供了一种继电器粘连检测系统,该继电器粘连检测系统能够实现前述实施例中继电器粘连检测方法的各步骤。

[0097] 图7为本发明实施例提供的继电器粘连检测系统的功能方块图。本发明实施例提供的继电器粘连检测系统,应用于高压回路,该高压回路包括电池组、第一继电器、负载和第二继电器组成的回路,其中,第一继电器与电池组的正极连接,第二继电器与电池组的负极连接,该高压回路还包括第三继电器和第一电阻组成的串联支路,该串联支路与第一继电器并联。

[0098] 如图7所示,本实施例中,继电器粘连检测系统包括:

[0099] 采集模块710,用于在第一继电器和第二继电器断开、且第三继电器闭合的情况

下,在指定时间内多次采集负载两端的第二电压;

[0100] 判断模块720,用于当第二电压的数值变化满足指定条件时,判断第二继电器为粘连故障。

[0101] 在一个具体的实现过程中,采集模块710,还用于在第一继电器、第二继电器和第三继电器均闭合的情况下,采集负载两端的第一电压。

[0102] 在一个具体的实现过程中,采集模块710具体用于:在第一电压与电池组电压之间的差异大于第一阈值时,在第一继电器和第二继电器断开、且第三继电器闭合的情况下,在指定时间内多次采集负载两端的第二电压。

[0103] 在一个具体的实现过程中,采集模块710可以位于采集电路,判断模块720可以位于电池管理系统BMS中。

[0104] 在一个具体的实现过程中,判断模块720,还用于当第二电压的数值变化不满足指定条件时,判断第二继电器没有粘连故障。

[0105] 在一个具体的实现过程中,继电器粘连检测系统还可以包括:输出模块,用于输出粘连故障提示信息。

[0106] 在一个具体的实现过程中,采集模块710具体用于:在第一继电器和第二继电器断开、且第三继电器闭合的情况下,在指定时间内按照指定时间间隔多次采集负载两端的第二电压。

[0107] 在一个具体的实现过程中,指定条件可以包括:条件一:在指定时间内,相邻两次采集的第二电压的增长百分比累计N次超过第二阈值,N为指定自然数;以及条件二:在指定时间后,第二电压与所述电池组电压的比值大于第三阈值。

[0108] 其中,差异可以包括:第一电压与电池组电压之间的比值;或者,第一电压与电池组电压之间的差值。

[0109] 在一个具体的实现过程中,差异为第一电压与电池组电压之间的比值,第一阈值可以为50%。

[0110] 由于本实施例中的继电器粘连检测系统能够执行前述实施例中的继电器粘连检测方法,本实施例未详细描述的部分,可参考对前述实施例中继电器粘连检测方法的相关说明。

[0111] 本发明实施例提供的继电器粘连检测装置,在第一继电器和第二继电器断开、第三继电器闭合的情况下,检测在指定时间内采集的负载两端的第二电压的数值变化是否满足指定条件,来确定第二继电器是否粘连,利用第二继电器外侧采样电压的变化,对第二继电器的粘连进行诊断,以便在诊断出粘连故障时能够及时进行相应处理,从而能够避免第二继电器在经过长时间使用后,由于出现粘连故障使高压回路无法断开而产生安全隐患,进而提高了使用高压回路的电动汽车的安全性能。

[0112] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统,装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0113] 在本方案所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如,多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示

或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0114] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0115] 另外,在本方案各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0116] 以上所述仅为本方案的较佳实施例而已,并不用以限制本方案,凡在本方案的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本方案保护的范围之内。

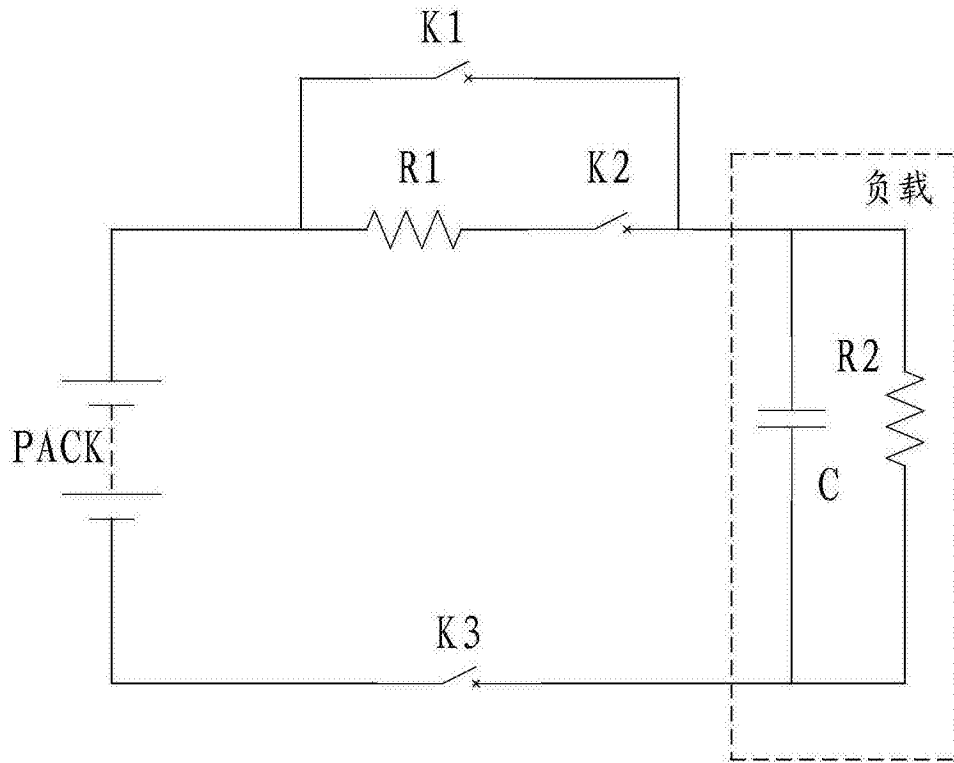


图1

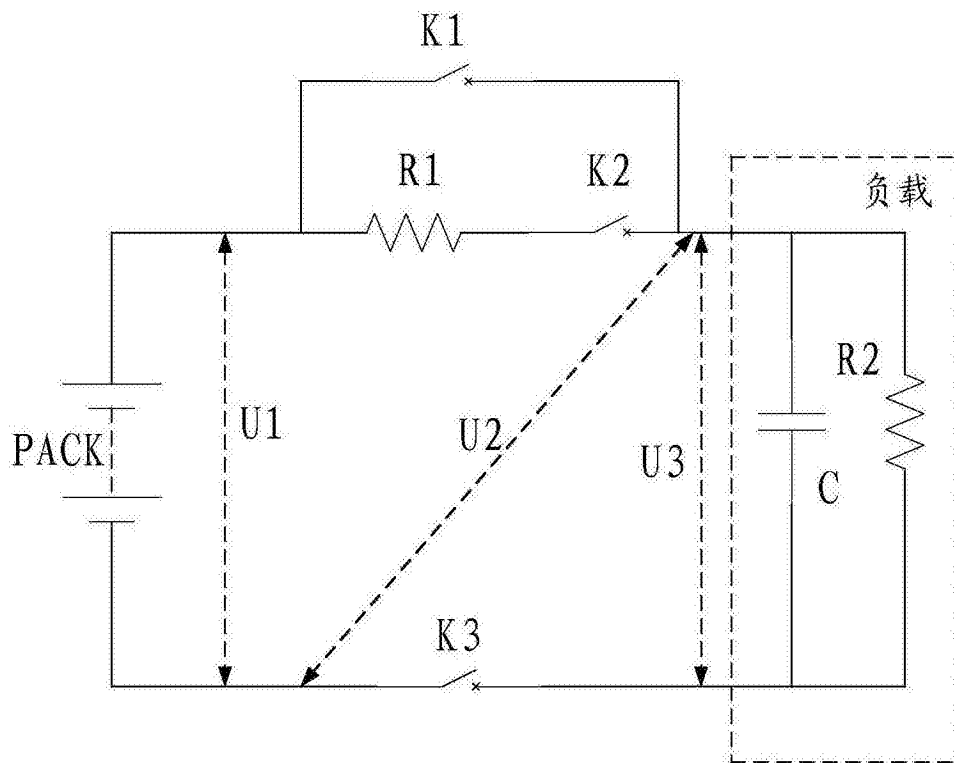


图2

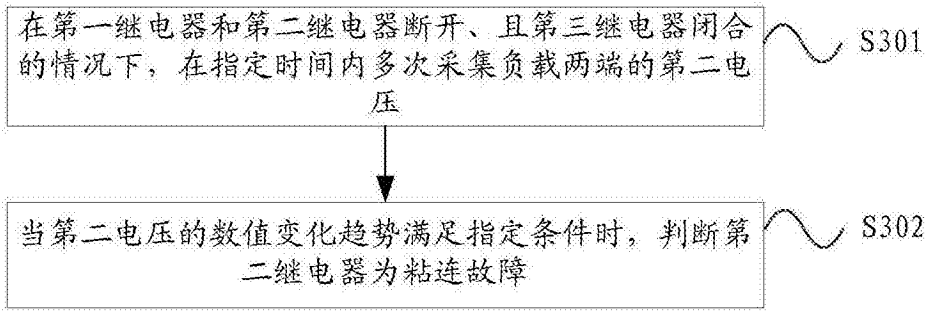


图3

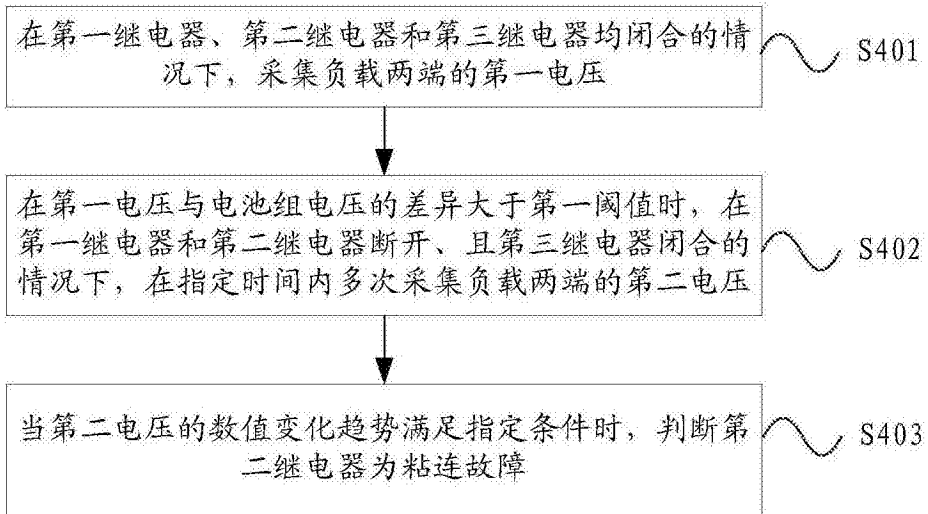


图4

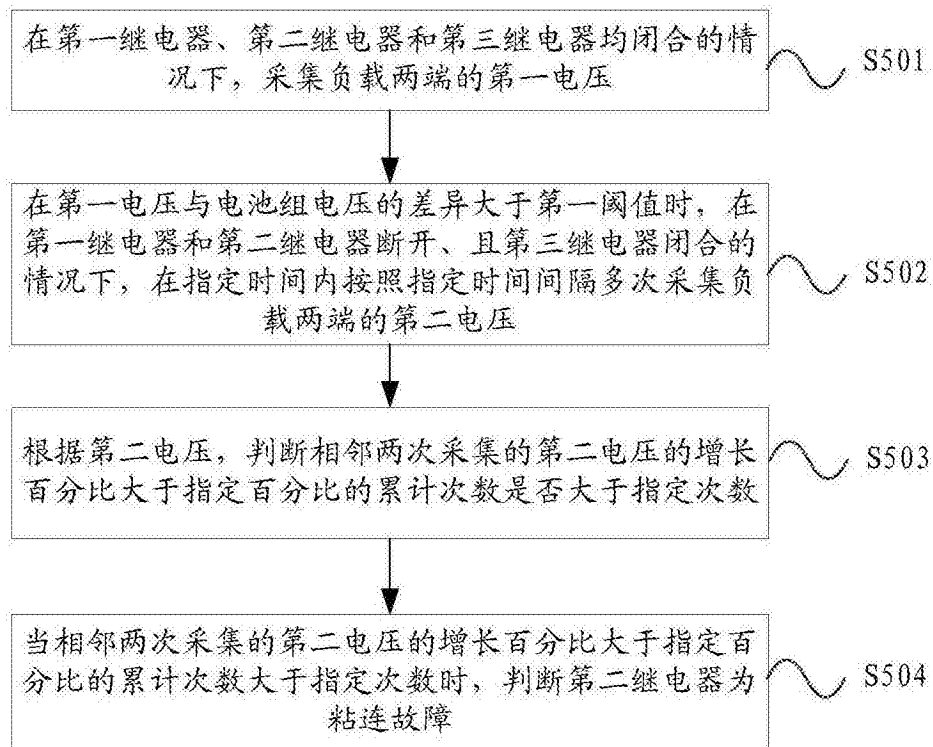


图5

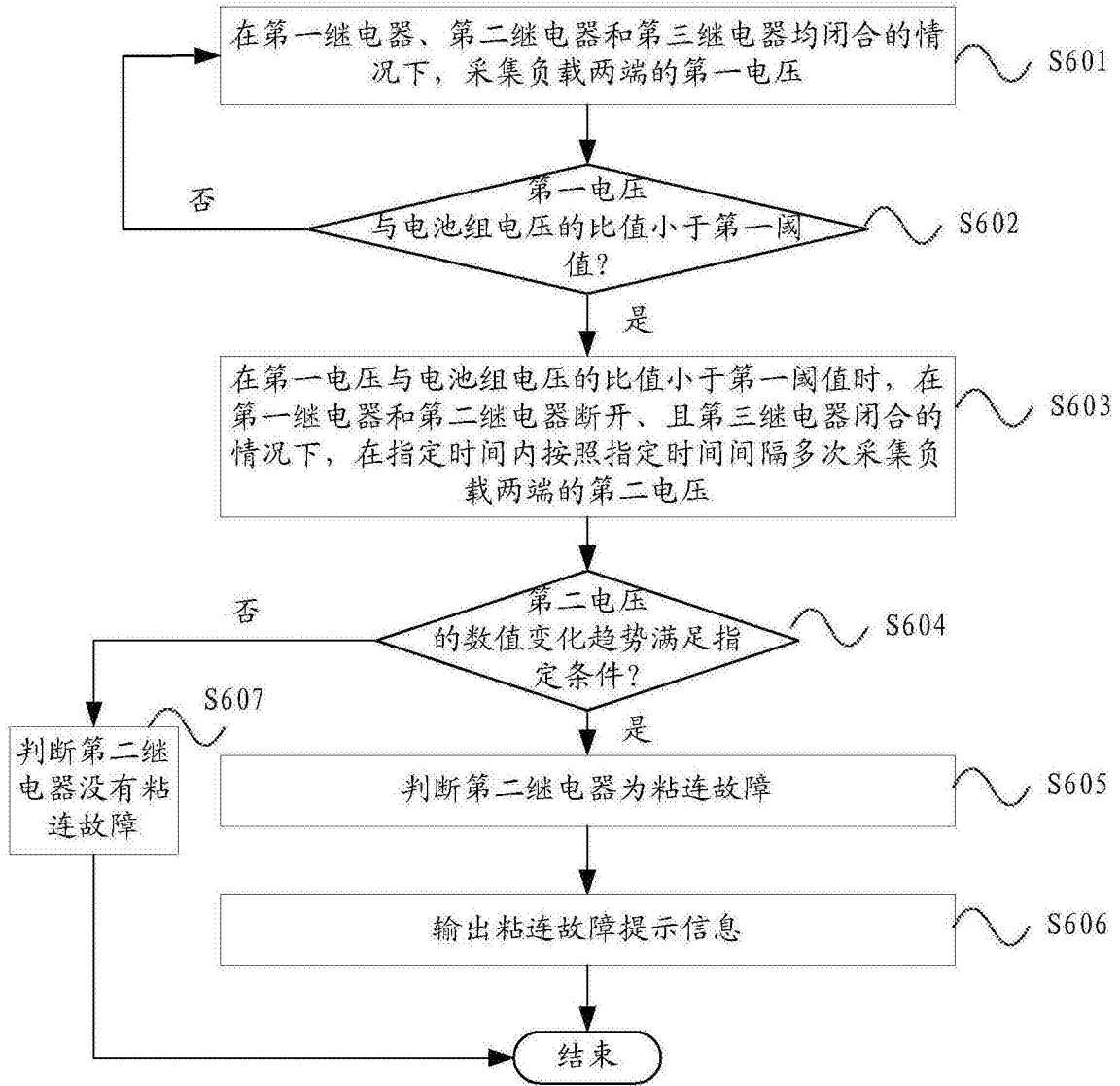


图6

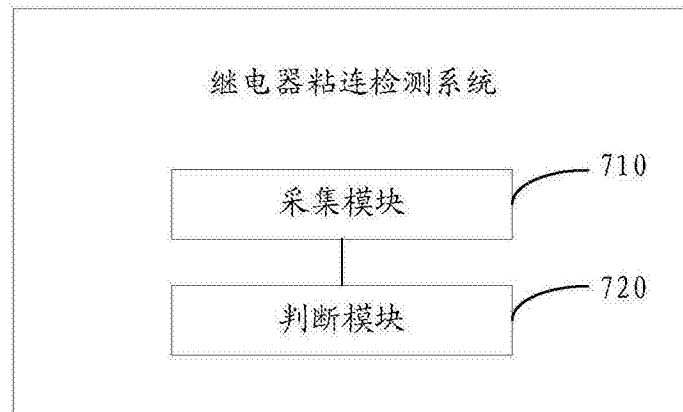


图7