



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110907813 A
(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911258076.3

(22)申请日 2019.12.10

(71)申请人 东风航盛(武汉)汽车控制系统有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术开发区沌阳大道339号五号厂房

(72)发明人 张超 左珊珊 刘丰华

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 俞鸿 王亚萍

(51)Int.Cl.

G01R 31/327(2006.01)

G01R 31/52(2020.01)

G01R 31/54(2020.01)

G01R 31/00(2006.01)

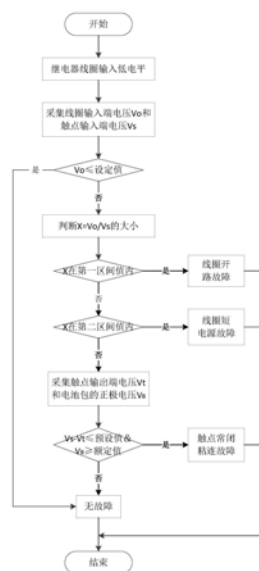
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种电池管理系统中继电器的诊断方法

(57)摘要

本发明公开了一种电池管理系统中继电器的诊断方法。过程为:控制常开继电器的线圈输入为低电平,采集常开继电器的线圈输入端电压和触点输入端电压,在线圈输入端电压大于设定值时,计算线圈输入端电压与触点输入端电压的比值,根据比值与第一区间值和第二区间值的比较情况判断是否存在线圈开路故障或线圈短电源故障或触点常闭粘连故障。本发明的继电器诊断方法简单、易实现、成本低,能判断继电器是否失效及当前的状态,增强对电池管理系统中继电器的控制力度,从而提高行车安全性。



1. 一种电池管理系统中继电器的诊断方法,其特征在于:控制常开继电器的线圈输入为低电平,采集常开继电器的线圈输入端电压和触点输入端电压,在线圈输入端电压大于设定值时,计算线圈输入端电压与触点输入端电压的比值,根据比值与设定的第一区间值和第二区间值的比较情况判断是否存在线圈开路故障或线圈短电源故障或触点常闭粘连故障。

2. 根据权利要求1所述的电池管理系统中继电器的诊断方法,其特征在于:若比值在第一区间值内,则判断存在线圈开路故障。

3. 根据权利要求1所述的电池管理系统中继电器的诊断方法,其特征在于:若比值在第二区间值内,则判断存在线圈短电源故障。

4. 根据权利要求1所述的电池管理系统中继电器的诊断方法,其特征在于:若比值不在第一区间值和第二区间值内,则采集触点的输出端电压和电池包的正极电压,计算触点的输入端与输出端之间的电压差,根据所述电压差和电池包的正极电压判断是否存在触点常闭粘连故障。

5. 根据权利要求4所述的电池管理系统中继电器的诊断方法,其特征在于:若所述电压差小于等于预设值且所述电池包的正极电压大于等于额定值,则判断存在触点常闭粘连故障。

6. 根据权利要求1所述的电池管理系统中继电器的诊断方法,其特征在于:在判断不存在线圈开路故障、线圈短电源故障和触点常闭粘连故障后,控制常开继电器的线圈输入为高电平,采集线圈输入端电压,若线圈输入端电压小于设定值,则采集常开继电器的驱动芯片的电流检测端电压,根据电流检测端电压判断否存在线圈短地故障或线圈过流故障;若线圈输入端电压大于等于设定值,则采集触点的输入端电压、输出端电压和电池包的正极电压,计算触点的输入端与输出端之间的电压差,根据电压差和电池包的正极电压判断是否存在触点常闭粘连故障。

7. 根据权利要求6所述的电池管理系统中继电器的诊断方法,其特征在于:若电流检测端电压大于第一阈值,则判断存在线圈短地故障。

8. 根据权利要求7所述的电池管理系统中继电器的诊断方法,其特征在于:若电流检测端电压大于第二阈值且小于等于第一阈值,则判断存在线圈过流故障。

9. 根据权利要求6所述的电池管理系统中继电器的诊断方法,其特征在于:若所述电压差与所述正极电压的差值的绝对值小于等于预设值且所述正极电压大于等于额定值,则判断不存在触点常开粘连故障,否则判断存在触点常开粘连故障。

一种电池管理系统中继电器的诊断方法

技术领域

[0001] 本发明属于汽车电子技术领域,具体涉及一种电池管理系统中继电器的诊断方法。

背景技术

[0002] 电动汽车在启动过程中,需要进行高压上电操作,完成高压继电器控制和预充继电器、加热继电器等的控制。在电池包中,经常用到双继电器的电路,并连接容性负载,由于时序不当经常容易引起继电器粘连等故障,从而出现整车无法下高压等故障,进而造成安全隐患。

[0003] 现有一般通过在继电器控制端增加电压采样回路,在控制继电器动作时通过检测采样回路的电压值来诊断继电器是否粘连,现有方案继电器诊断状态单一,只能检测继电器是否黏连,无法进一步判断继电器故障类型或驱动故障类型。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决上述背景技术存在的不足,提供一种电池管理系统中继电器的诊断方法。

[0005] 本发明采用的技术方案是:一种电池管理系统中继电器的诊断方法,控制常开继电器的线圈输入为低电平,采集常开继电器的线圈输入端电压和触点输入端电压,在线圈输入端电压大于设定值时,计算线圈输入端电压与触点输入端电压的比值,根据比值与设定的第一区间值和第二区间值的比较情况判断是否存在线圈开路故障或线圈短电源故障或触点常闭粘连故障。

[0006] 进一步地,若比值在第一区间值内,则判断存在线圈开路故障。

[0007] 进一步地,若比值在第二区间值内,则判断存在线圈短电源故障。

[0008] 进一步地,若比值不在第一区间值和第二区间值内,则采集触点的输出端电压和电池包的正极电压,计算触点的输入端与输出端之间的电压差,根据所述电压差和电池包的正极电压判断是否存在触点常闭粘连故障。

[0009] 进一步地,若所述电压差小于等于预设值且所述电池包的正极电压大于等于额定值,则判断存在触点常闭粘连故障。

[0010] 进一步地,在判断不存在线圈开路故障、线圈短电源故障和触点常闭粘连故障后,控制常开继电器的线圈输入为高电平,采集线圈输入端电压,若线圈输入端电压小于设定值,则采集常开继电器的驱动芯片的电流检测端电压,根据电流检测端电压判断否存在线圈短地故障或线圈过流故障;若线圈输入端电压大于等于设定值,则采集触点的输入端电压、输出端电压和电池包的正极电压,计算触点的输入端与输出端之间的电压差,根据电压差和电池包的正极电压判断是否存在触点常闭粘连故障。

[0011] 进一步地,若电流检测端电压大于第一阈值,则判断存在线圈短地故障。

[0012] 进一步地,若电流检测端电压大于第二阈值且小于等于第一阈值,则判断存在线

圈过流故障。

[0013] 更进一步地,若所述电压差与所述正极电压的差值的绝对值小于等于预设值且所述正极电压大于等于额定值,则判断不存在触点常开粘连故障,否则判断存在触点常开粘连故障。

[0014] 本发明的有益效果是:在控制继电器动作之前采集线圈电压和触点电压,根据采集的电压比值所落的区间能够判断继电器的多种故障;动作之前若判断继电器不存在故障,则在控制继电器动作后,进一步采集继电器电压和电池包电压,采样点电压与总压的不同电压比例来进行判定,从而能够判断继电器的其他多种故障。本发明在继电器动作之前和动作之后分别进行判断,除了可诊断继电器是否粘连的故障外,还可将故障状态细化,诊断继电器是否粘连、是否短路到电源、是否短路到地、是否开路、是否过热、是否过流等状态。本发明的继电器诊断方法简单、易实现、成本低,能判断继电器是否失效及当前的状态,增强对电池管理系统中继电器的控制力度,从而提高行车安全性。

附图说明

[0015] 图1为电池管理系统中继电器的驱动控制原理图。

[0016] 图2为本发明继电器在控制之前的诊断流程图。

[0017] 图3为本发明继电器在控制过程中的诊断流程图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。在此需要说明的是,对于这些实施方式的说明用于帮助理解本发明,但并不构成对本发明的限定。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以互相结合。

[0019] 继电器是高压回路的控制部件,其故障主要有驱动故障和高压触点故障两种。

[0020] 驱动故障和高压触点故障类型主要如下:

| 序号 | 驱动故障类型 | 高压触点故障类型 |
|----|---------------|----------|
| 1 | 线圈短路到电源 (STB) | 触点常开粘连 |
| 2 | 线圈短路到地 (STD) | 触点常闭粘连 |
| 3 | 线圈开路/无负载 (OL) | 触点烧蚀开路 |
| 4 | 热关机 | / |
| 5 | 过流保护 | |

[0022] 图1为电池管理系统中继电器驱动的控制原理图,其中MCU为整车控制器,VR为辅助电源,为MCU和HSD供电;HSD为高边控制集成开关芯片,用来驱动继电器,HSD的DEN脚为使能引脚,由MCU控制其开启及关断,DSEL0与DSEL1引脚为电流采集通道选通位引脚,MCU通过输出00、01、10、11来选通此芯片后级的OUT0~OUT3引脚,保证其开通与关断,OUT引脚外接负载,可理解为连接负载与电源的开关引脚,IS引脚为电流检测引脚,通过电流采集通道选择高位及低位选通开关后通过此通道检测流过芯片OUT脚的电流,来检测负载(即继电器KA)是否过流。

[0023] 根据上述的驱动原理图,本发明提供一种电池管理系统中继电器的诊断方法,能够对上述多数故障进行诊断,诊断过程包括两部分,一部分是在继电器控制之前先诊断,该

部分诊断没有故障时,再输入高电平进行控制过程中的诊断。如图2所示,在继电器控制之前先诊断过程为:通过MCU控制常开继电器的线圈输入为低电平,即HSD的OUT0引脚输出低电平,然后MCU采集常开继电器的线圈输入端电压 V_o 和触点输入端电压 V_s ,对应图1中分别为86端电压和30端电压。若线圈输入端电压 V_o 不超过设定值,说明继电器无故障,设定值一般是根据继电器规格型号确定,如可以为0.1V;若线圈输入端电压 V_o 大于设定值时,说明继电器存在故障,具体是何种故障再进一步判断,计算线圈输入端电压 V_o 与触点输入端电压 V_s 的比值,记为 X ,根据比值 X 与设定的第一区间值和第二区间值的比较情况判断是否存在线圈开路故障或线圈短电源故障或触点常闭粘连故障。第一区间值为 $[A1, A2]$,所述第二区间值为 $[A3, A4]$,第一区间值和第二区间值的范围根据继电器规格型号确定,如可以设置第一区间值为 $[62/83, 62/81]$,第二区间值为 $[99/100, 101/100]$ 。

[0024] 上述方案中,若比值 X 在第一区间值内,则判断存在线圈开路故障;若比值 X 在第二区间值内,则判断存在线圈短电源故障。

[0025] 上述方案中,若比值 X 既不在第一区间值,也不在第二区间值内,则进一步采集触点的输出端电压 V_t (及图中87端电压)和电池包的正极电压 V_B ,计算触点的输入端与输出端之间的电压差,根据所述电压差和电池包的正极电压判断是否存在触点常闭粘连故障:若所述电压差小于等于预设值且所述电池包的正极电压大于等于额定值,则判断存在触点常闭粘连故障,否则判断继电器无故障。预设值根据实际情况确定,如可以设定为10V,电池包的额定值为单体额定最小电压*串联单体数。

[0026] 上述方案中,在判断不存在线圈开路故障、线圈短电源故障和触点常闭粘连故障后,进行控制过程中的诊断,如图3所示,过程为:通过MCU控制常开继电器的线圈输入为高电平,即HSD的OUT0引脚输出高电平,然后MCU采集线圈输入端电压 V_o ,若线圈输入端电压 V_o 小于设定值,该设定值为0.1V,则MCU采集HSD的电流检测端电压 V_i ,根据电流检测端电压 V_i 的大小判断是否存在线圈短地故障或线圈过流故障:若电流检测端电压 V_i 大于第一阈值,则判断存在线圈短地故障;若电流检测端电压 V_i 大于第二阈值且小于等于第一阈值,则判断存在线圈过流故障;若电流检测端电压 V_i 小于第二阈值说明继电器无故障。

[0027] 若线圈输入端电压 V_o 大于等于设定值,则采集触点的输入端电压 V_s 、输出端电压 V_t 和电池包的正极电压 V_B ,计算触点的输入端与输出端之间的电压差,即 $V_s - V_t$,根据电压差和电池包的正极电压判断是否存在触点常闭粘连故障:若电压差与所述正极电压 V_B 的差值的绝对值小于等于预设值且所述正极电压大于等于额定值,则判断不存在触点常开粘连故障,否则判断存在触点常开粘连故障。预设值根据实际情况确定,如可以设定为10V,电池包的额定值为单体额定最小电压*串联单体数。

[0028] 本发明在控制继电器动作之前采集线圈电压和触点电压,根据采集的电压比值所落的区间能够判断继电器的多种故障;动作之前若判断继电器不存在故障,则在控制继电器动作后,进一步采集继电器电压和电池包电压,采样点电压与总压的不同电压比例来进行判定,从而能够判断继电器的其他多种故障。本发明在继电器动作之前和动作之后分别进行判断,除了可诊断继电器是否粘连的故障外,还可将故障状态细化,诊断继电器是否粘连、是否短路到电源、是否短路到地、是否开路、是否过热、是否过流等状态。本发明的继电器诊断方法简单、易实现、成本低,能判断继电器是否失效及当前的状态,增强对电池管理系统中继电器的控制力度,从而提高行车安全性。

[0029] 以上仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本领域的技术人员在本发明所揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

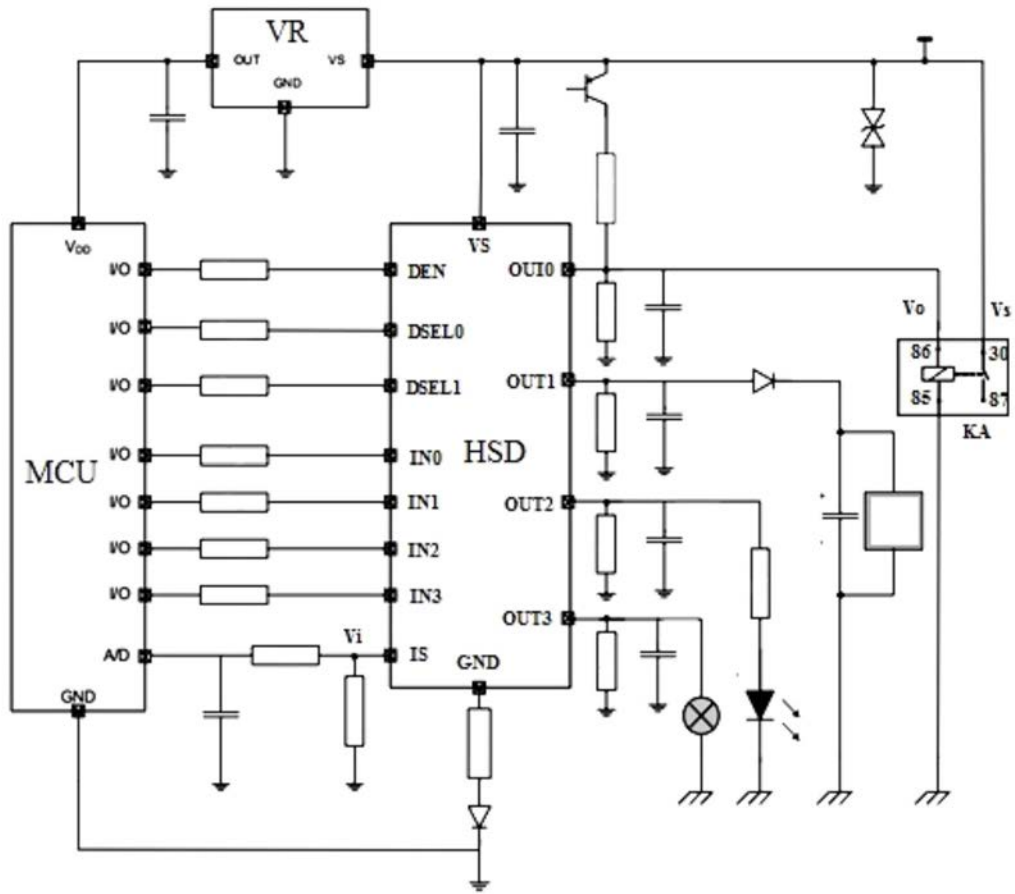


图1

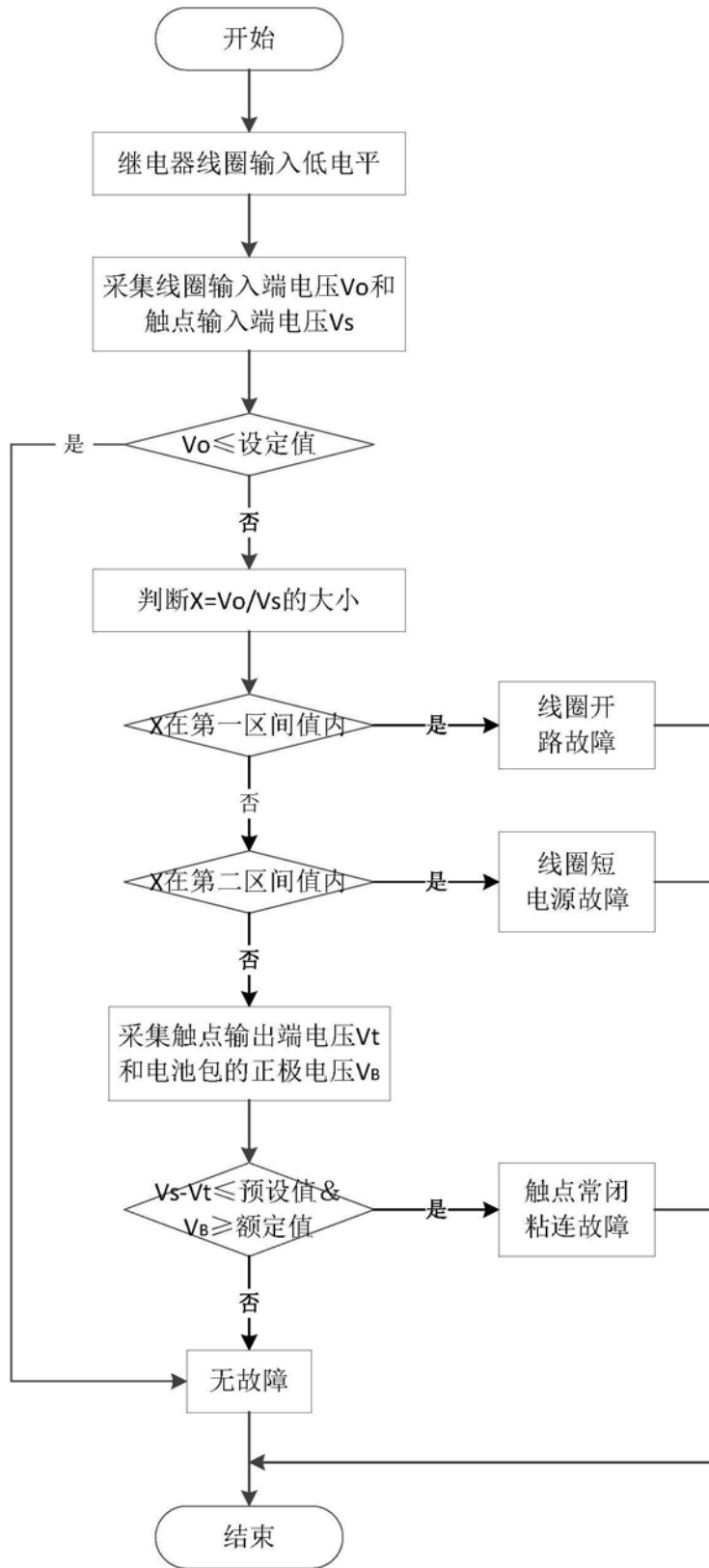


图2

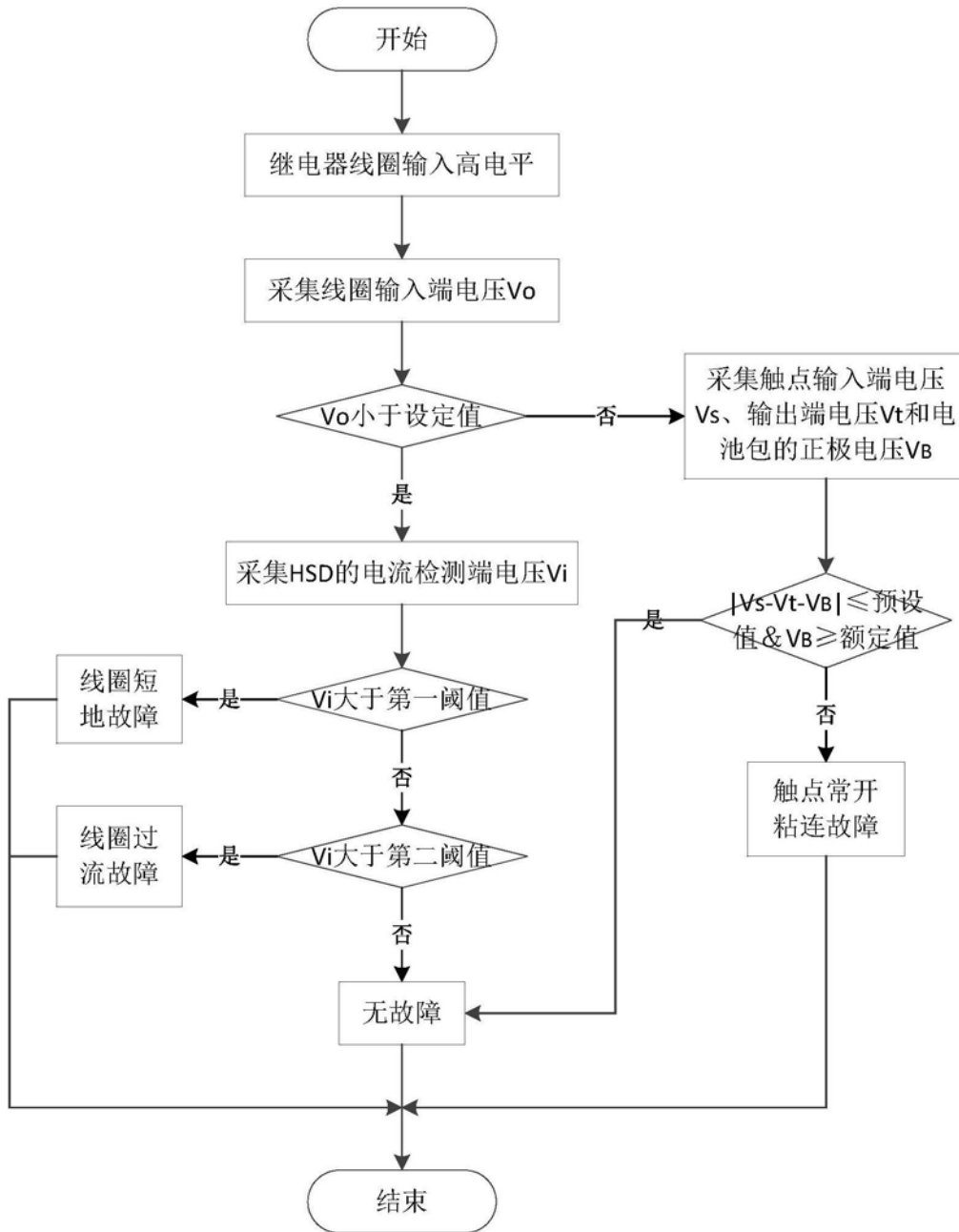


图3