



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104608637 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201410737022. 6

(22) 申请日 2014. 12. 08

(71) 申请人 惠州市亿能电子有限公司

地址 516006 广东省惠州市仲恺高新技术产  
业开发区 6 号区

(72) 发明人 刘飞 文锋 阮旭松 王占国  
黄喆

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限  
公司 44102

代理人 常跃英

(51) Int. Cl.

B60L 3/00(2006. 01)

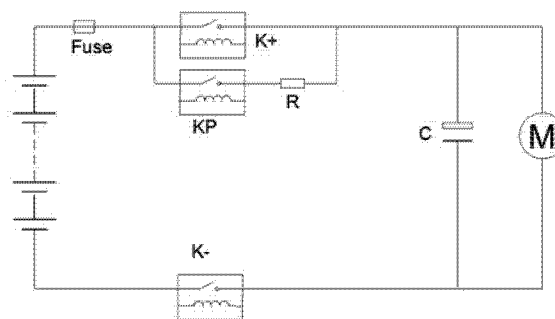
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种电动汽车上下电控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电动汽车上下电控制方法。所述方法是采用 BMS 或者整车控制器监测收到的上电指令与下电指令之间的间隔时间 ;如间隔时间大于等于一定的阈值则按控制指令正常上电或下电 ;如间隔时间小于一定的阈值,则延时一段时间后控制断开高压回路并做好再次上电的准备 ;如在延时时间内, BMS 或者整车控制器接收到上电或下电指令,则不断开高压回路,继续保持上电状态,直至延时时间到后,再根据接收到的指令控制高压回路进行相应的操作。本发明所述方法能有效保护电动汽车高压回路的预充电阻,避免其损坏,减少车辆维修成本,同时预充电阻的保护也对车辆整个高压回路以及回路上的电气设备起到积极的保护作用。



1. 一种电动汽车上下电控制方法,其步骤为:  
设定第一时间阈值;  
BMS 或者整车控制器监测收到的上电指令与下电指令之间的间隔时间  $T1$ ;  
如  $T1$  大于等于第一时间阈值则按控制指令正常上电或下电;  
如  $T1$  小于第一时间阈值,则延时设定时间后再控制断开高压回路并做好再次上电的准备;如在延时时间内,BMS 或者整车控制器接收到上电或下电指令,则不断开高压回路,继续保持上电状态,直至延时时间到后,再根据接收到的指令控制高压回路进行相应的操作。
2. 根据权利要求 1 所述的电动汽车上下电控制方法,其特征在于:正常上电的方式为 BMS 或者整车控制器接收上电指令,控制预充电继电器和总负继电器接通,接通预充电回路,待预充电完成闭合总正继电器,总正继电器闭合后断开预充电继电器,完成上电。
3. 根据权利要求 1 所述的电动汽车上下电控制方法,其特征在于:正常下电的方式为 BMS 或者整车控制器接收下电指令,控制总正继电器和总负继电器断开,完成下电。
4. 根据权利要求 1 所述的电动汽车上下电控制方法,其特征在于:还包括 BMS 或者整车控制器在单次上电过程中对预充电过程监测的步骤,即所述预充电过程超过第二时间阈值,则判定为预充电失败,控制断开预充电继电器,停止上电。
5. 根据权利要求 1 所述的电动汽车上下电控制方法,其特征在于:还包括采用温度传感器对预充电阻的温度进行采集检测,当检测到预充电阻的温度超出温度设定值时断开预充电继电器,停止上电的步骤。
6. 根据权利要求 1 所述的电动汽车上下电控制方法,其特征在于:所述第一时间阈值为 8-12 秒。
7. 根据权利要求 4 所述的电动汽车上下电控制方法,其特征在于:所述第二时间阈值为 2-5 秒。
8. 根据权利要求 5 所述的电动汽车上下电控制方法,其特征在于:所述温度设定值为大于 120 度。

## 一种电动汽车上下电控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车的控制领域,特别是一种电动汽车上下电控制方法。

### 背景技术

[0002] 如图 1 所示,电动汽车电池系统中均要加入预充电电路。这是由于电池系统中电池所带的电机控制器负载 M,前端都有较大的电容 C,在冷态启动时,电容 C 上无电荷或只有很低的残留电压,当无预充电时,主继电器 K+、K- 直接与电容 C 接通,此时电池电压 VB 有 50V 以上高压,而负载电容 C 上电压接近 0,相当于瞬间短路,负载电阻仅仅是导线和继电器触点的电阻,一般远小于 20mΩ。根据欧姆定律,回路电阻按 20mΩ 计算,VB 和 VC 压差按 300V 计算,瞬间电流  $I=300/0.02=15000A$ 。继电器 K+ 及 K- 必损坏无疑。加入预充电过程,继电器 K+ 先断开,让阻抗较大的 Kp 和 R 构成的预充电回路先接通(一般选择预充电电阻为 100-200 欧姆),假设用 200 欧姆,VB 与 VC 压差仍然按 300V 计算,在接通一瞬间,流过预充电回路进入电容 C 的最大电流只有  $I_p=300/200=1.5A$ 。而预充继电器容量是 10A,所以预充电回路及工作回路的都安全。当预充电电路工作时,负载电容 C 上的电压 VC 越来越高(预充电电流越来越小),当接近电池电压 VB 时,这时,切断预充电回路,接通主继电器 K+,不再有大电流冲击。因为  $I=(VB-VC)/R$ ,此时 VB-VC 很小,所以电流小。

[0003] 但上述增加预充电回路的电池系统,存在以下缺点:预充电电阻在根据高压回路总电压及电机电容等参数参考下进行选型,在正常情况下对电动汽车进行上下电操作是不会对预充电电阻造成损坏的。但是如果操作者在短时间内(例如 10 秒内)对电动车进行频繁多次的上下电操作,就会导致预充电电阻长时间持续受瞬间电流的冲击,来不及冷却恢复又受到下一次电流的冲击从而发生过热损坏的现象,而预充电电阻的损坏将直接导致电动车车辆无法上电、运行,给用户带来很大麻烦。而预充电电阻有可能安装在车辆高压箱或者电池包内,而有些车辆电池包安装在车底,所以对于预充电电阻的维修更换会花费大量的人力、时间以及成本。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明要解决的技术问题是提供一种电动汽车上下电控制方法,通过该控制方法预防电动汽车预充电电阻过热损坏的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供的技术方案是:所述电动汽车上下电控制方法为:

设定第一时间阈值;

BMS 或者整车控制器监测收到的上电指令与下电指令之间的间隔时间 T1;

如 T1 大于等于第一时间阈值则按控制指令正常上电或下电;

如 T1 小于第一时间阈值,则延时设定时间后再控制断开高压回路并做好再次上电的准备;如在延时时间内,BMS 或者整车控制器接收到上电或下电指令,则不断开高压回路,继续保持上电状态,直至延时时间到后,再根据接收到的指令控制高压回路进行相应的操

作。

[0006] 具体的,正常上电的方式为 BMS 或者整车控制器接收上电指令,控制预充电继电器和总负继电器接通,接通预充电回路,待预充电完成闭合总正继电器,总正继电器闭合后断开预充电继电器,完成上电。

[0007] 具体的,正常下电的方式为 BMS 或者整车控制器接收下电指令,控制预充电继电器和总负继电器接通,接通预充电回路,待预充电完成闭合总正继电器,总正继电器闭合后断开预充电继电器,完成上电。

[0008] 优选的,所述控制方法还包括 BMS 或者整车控制器在单次上电过程中对预充电过程监测的步骤,即所述预充电过程超过第二时间阈值,则判定为预充电失败,控制断开预充电继电器,停止上电。

[0009] 优选的,所述控制方法还包括采用温度传感器对预充电电阻的温度进行采集检测,当检测到预充电电阻的温度超出温度设定值时断开预充电继电器,停止上电的步骤。

[0010] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:所述方法能有效保护电动汽车高压回路的预充电电阻,避免其在上下电过程中受预充电电流冲击过热导致的损坏问题,减少车辆的维护成本;同时预充电电阻的保护也对车辆整个高压回路以及回路上的电气设备起到积极的保护作用,提高车辆运行的安全系数。

#### 附图说明

[0011] 图 1 为电动车电池系统为电机控制器供电回路示意图。

#### 具体实施方式

[0012] 为了便于本领域技术人员理解,下面将对本发明进行进一步详细描述。

[0013] 本发明中通过硬件和软件相结合的策略来对电动汽车预充电电阻起到保护的作用。

[0014] 硬件上即采用温度传感器对预充电电阻的温度进行采集检测,软件则在上电过程预充电步骤中实时监测预充电电阻的温度,温度超过设定值(一般设定值为 120 度),即断开预充电继电器,停止上电,对预充电电阻进行保护。同时也对总正继电器进行保护,不允许其闭合,从而使预充电电阻温度下降恢复后,才可进行预充电操作。

[0015] 同时,对上下电进行控制,具体的控制方法如下:设定两个时间阈值;如操作者在操作 ON 档上电后,持续一定时间之后再进行 OFF 档的下电操作,预充电电阻在上电完成后已经有足够的时间冷却恢复,BMS 或整车控制器可马上响应下电操作,断开高压回路,做好下次上电准备。该持续时间设为第一时间阈值,一般设为 8-12 秒。

[0016] 如操作者在进行 ON 档操作,电动汽车实际高压已经上电后,在很短时间(第一时间阈值内)操作者又进行了 OFF 档的操作(未再进行 ON 档的操作),那么 BMS 或整车控制器将延时一定时间,待预充电电阻冷却恢复后再断开高压回路并为下次上电做好准备。延时时间一般设也为 8-12 秒。

[0017] 如操作者进行了 ON 档操作,电动汽车实际高压上电,然后在很短时间(第一时间阈值内)又进行了 OFF 档和 ON 档两个操作,即还未到 BMS 或整车控制器对高压回路延时下电的时间又进行了上电的操作,那么 BMS 或整车控制器不对实际高压回路进行下电操作,

持续保持上电状态,直到设定的延时时间过后,再响应操作者的上电或下电的操作指令。

[0018] 这样能确保每次上电操作后都有足够的时间给预充电阻冷却恢复,大大延长预充电电阻的使用寿命,对车辆整个高压回路以及回路上的电气设备起到积极的保护作用。

[0019] BMS 或者整车控制器在单次上电过程中还有一种情况需监测,即对预充电过程进行监测,如监测到预充电过程超过第二时间阈值(一般为 2-5 秒),则判定为预充电失败,控制断开预充电继电器,停止上电,防止因为某些不可预知的问题导致预充电电阻过热损坏。

[0020] 以上为本发明的其中具体实现方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些显而易见的替换形式均属于本发明的保护范围。

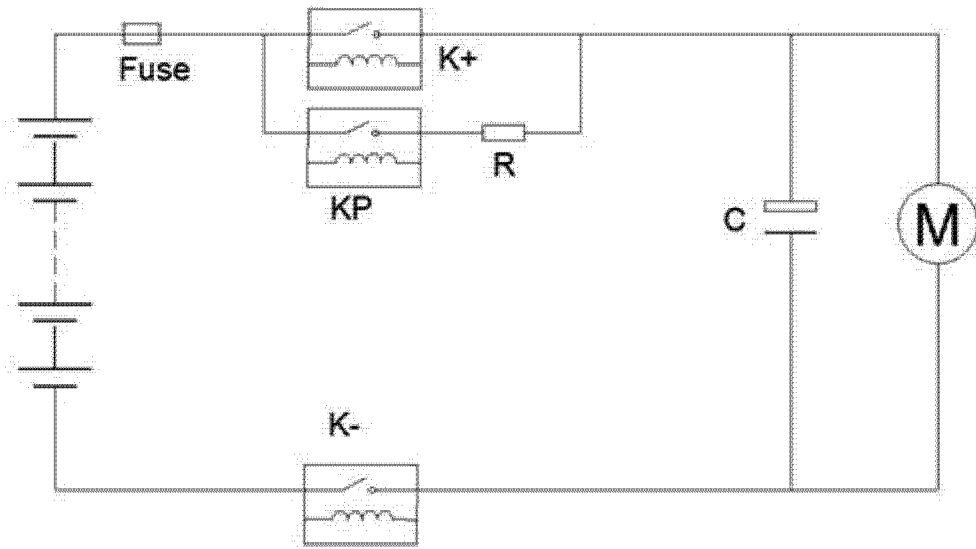


图 1