



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110979096 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911321498.0

(22)申请日 2019.12.20

(71)申请人 淮安骏盛新能源科技有限公司  
地址 223300 江苏省淮安市淮阴区钱江路  
108号宁淮电子产业园4幢

(72)发明人 郭盼盼 张艳

(51)Int. Cl.  
B60L 58/16(2019.01)  
B60L 3/00(2019.01)  
B60L 53/62(2019.01)

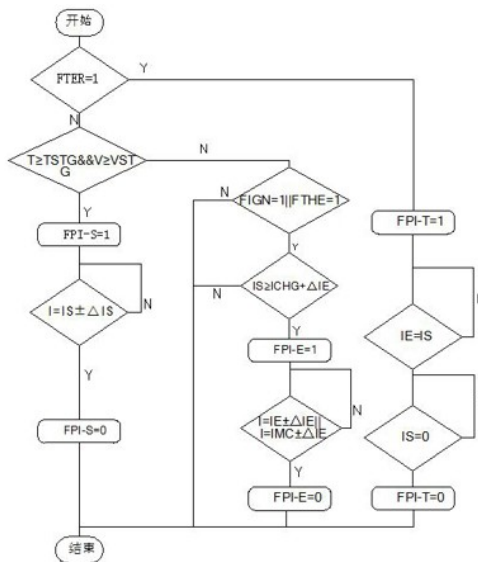
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法,包括充电阶段跳转电流响应过程、充电效率提升电流响应过程以及充电终止电流响应过程,所述充电阶段跳转电流响应过程的具体操作步骤如下:步骤一:判断阶段响应条件温度和电压是否为真;步骤二:以非充电终止条件下,若步骤一内的条件成立,则进入充电阶段跳转电流响应过程;充电阶段跳转电流响应过程采用PI控制模式,达到了阶段电流线性缓升缓降的目的,解决了电流阶段跳转带来的脉冲冲击对电池健康状态的影响,充电效率提升电流响应过程采用PI控制模式,对阶段目标请求电流进行优化,在满足负载电流需求的同时,使电池包充电效率始终保持最大化。



CN 110979096 A

1. 一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法,其特征在于:包括充电阶段跳转电流响应过程、充电效率提升电流响应过程以及充电终止电流响应过程,所述充电阶段跳转电流响应过程的具体操作步骤如下:

步骤一:判断阶段响应条件温度和电压是否为真;

步骤二:以非充电终止条件下,若步骤一内的条件成立,则进入充电阶段跳转电流响应过程;

步骤三:调节BMS请求电流到目标请求电流 $I_S$ ,置阶段电流响应PI控制标志位为假;

步骤四:电流达到阶段响应过程,电流线性缓升缓降,以此降低电流脉冲冲击对电池健康状态的影响。

2. 根据权利要求1所述的一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法,其特征在于:所述充电阶段跳转电流响应过程的步骤二中,判断阶段响应条件温度和电压是否为真时,条件成立后,为不可逆过程。

3. 根据权利要求1所述的一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法,其特征在于:所述充电效率提升电流响应过程具体操作步骤如下:

步骤一:判断整车点火信号标志位或电池包热管理模式开启标志位是否有效;

步骤二:以非充电终止条件下,若充电阶段跳转电流响应过程不发生,条件为真;

步骤三:BMS阶段目标请求电流 $I_S$ 大于等于电池包充电电流 $I_{CHG}$ 与效率提升有效值 $\Delta I_E$ 之和,则进入充电效率提升电流响应过程,置效率提升电流响应PI控制标志位为真;

步骤四:若快充桩或车载充电机输出电流大于等于效率值 $I_E$ ,则调节BMS效率请求电流到目标请求电流 $I_E$ ,若快充桩或车载充电机输出电流小于效率值 $I_E$ ,则调节BMS效率请求电流到目标请求电流 $I_{MC}$ ,置效率提升电流响应PI控制标志位为假;

步骤五:达到动态响应负载对电池包充电电流的影响,使电池包充电效率始终保持最大。

4. 根据权利要求1所述的一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法,其特征在于:所述充电终止电流响应过程具体操作步骤如下:

步骤一:以充电终止条件为真,进入充电终止电流响应过程,置终止电流响应PI控制标志位为真;

步骤二:调节BMS效率请求电流 $I_E$ 到阶段请求电流 $I_S$ ,再调节阶段请求电流 $I_S$ 到目标值0,置终止电流响应PI控制标志位为假。

5. 根据权利要求4所述的一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法,其特征在于:通过调节BMS效率请求电流 $I_E$ 到阶段请求电流 $I_S$ ,再调节阶段请求电流 $I_S$ 到目标值0,置终止电流响应PI控制标志位为假,避免了电流冲击对电池使用寿命的影响,还实现了防止充电终止末端电流瞬间跌落引起的电压波动误触发单体电压或总压报警。

## 一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车恒流充电技术领域,具体涉及一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法。

### 背景技术

[0002] 恒流充电是指电流维持在恒定值的充电,是一种广泛采用的充电方法,蓄电池的初充电,运行中的蓄电池的容量检查,运行中的牵引蓄电池的充电以及蓄电池极板的化成充电,多采用恒流或分阶段恒流充电,此法的优点是可以根据蓄电池的容量确定充电电流值,直接计算充电量并确定充电完成的时间,广泛使用在电动汽车恒流充电上。

[0003] 现有的电动汽车在恒流充电过程中,电流阶段跳转带来的脉冲冲击影响电池的健康状态,同时随着负载功率的增加,电池包的充电效率逐渐降低;在退出热管理热管理模式,会产生瞬间的脉冲电流,缩短电池的使用寿命;若充电满电后进入负载工作模式,为保证该模式能正常工作,电池包将进入间歇性充放电阶段,影响电池使用寿命;以及若满电末端或满电时刻退出带负载模式,瞬间的脉冲电流带来的电压波动存在误触发单体电压或总压报警,实际使用中存在较多不足。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法,包括充电阶段跳转电流响应过程、充电效率提升电流响应过程以及充电终止电流响应过程,所述充电阶段跳转电流响应过程的具体操作步骤如下:

步骤一:判断阶段响应条件温度和电压是否为真;

步骤二:以非充电终止条件下,若步骤一内的条件成立,则进入充电阶段跳转电流响应过程;

步骤三:调节BMS请求电流到目标请求电流 $I_S$ ,置阶段电流响应PI控制标志位为假;

步骤四:电流达到阶段响应过程,电流线性缓升缓降,以此降低电流脉冲冲击对电池健康状态的影响。

[0006] 优选的,所述充电阶段跳转电流响应过程的步骤二中,判断阶段响应条件温度和电压是否为真时,条件成立后,为不可逆过程。

[0007] 优选的,所述充电效率提升电流响应过程具体操作步骤如下:

步骤一:判断整车点火信号标志位或电池包热管理模式开启标志位是否有效;

步骤二:以非充电终止条件下,若充电阶段跳转电流响应过程不发生,条件为真;

步骤三:BMS阶段目标请求电流 $I_S$ 大于等于电池包充电电流 $I_{CHG}$ 与效率提升有效值 $\Delta I_E$ 之和,则进入充电效率提升电流响应过程,置效率提升电流响应PI控制标志位为真;

步骤四:若快充桩或车载充电机输出电流大于等于效率值 $I_E$ ,则调节BMS效率请求电流

到目标请求电流 $I_E$ ,若快充桩或车载充电机输出电流小于效率值 $I_E$ ,则调节BMS效率请求电流到目标请求电流 $I_{MC}$ ,置效率提升电流响应PI控制标志位为假;

步骤五:达到动态响应负载对电池包充电电流的影响,使电池包充电效率始终保持最大。

[0008] 优选的,所述充电终止电流响应过程具体操作步骤如下:

步骤一:以充电终止条件为真,进入充电终止电流响应过程,置终止电流响应PI控制标志位为真;

步骤二:调节BMS效率请求电流 $I_E$ 到阶段请求电流 $I_S$ ,再调节阶段请求电流 $I_S$ 到目标值0,置终止电流响应PI控制标志位为假。

[0009] 优选的,通过调节BMS效率请求电流 $I_E$ 到阶段请求电流 $I_S$ ,再调节阶段请求电流 $I_S$ 到目标值0,置终止电流响应PI控制标志位为假,避免了电流冲击对电池使用寿命的影响,还实现了防止充电终止末端电流瞬间跌落引起的电压波动误触发单体电压或总压报警。

[0010] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

1、充电阶段跳转电流响应过程采用PI控制模式,达到了阶段电流线性缓升缓降的目的,解决了电流阶段跳转带来的脉冲冲击对电池健康状态的影响;

2、充电效率提升电流响应过程采用PI控制模式,对阶段目标请求电流进行优化,在满足负载电流需求的同时,使电池包充电效率始终保持最大化;

3、充电效率提升电流响应过程在退出热管理模式前,采用PI控制模式预先完成电流目标值设定,由电池包提供热管理末端工作电流,解决了退出热管理模式瞬间带来的电流冲击对电池使用寿命的影响;

4、充电效率提升电流响应过程采用PI控制模式完成了满电终止后进入带负载模式充电设备对负载电流的动态响应,避免了电池包出现间歇性充放电过程,提高了电池的使用寿命;

5、充电终止电流响应过程对充电终止末端电流进行了预降流,避免了充电末端瞬间脉冲电流波动误触发单体电压或总压报警。

## 附图说明

[0011] 图1为本发明的流程图。

[0012] 图中:1、F<sub>TER</sub>: 充电终止标示位;2、T<sub>STG</sub>:阶段温度判断条件;3、V<sub>sTG</sub>:阶段温度判断条件;4、F<sub>PI-S</sub>: 阶段PI控制标志位;5、I<sub>s</sub>: 阶段目标电流;6、 $\Delta I_s$ : 阶段目标电流超调量;7、F<sub>IGN</sub>: 整车点火信号标志位;8、F<sub>THE</sub>:热管理开启标志位;9、I<sub>CHG</sub>:电池包充电电流10、 $\Delta I_E$ : 效率提升有效值;11、I<sub>MC</sub>: 最大充电输出电流;12、F<sub>PIE</sub>: 效率PI控制标志位;13、F<sub>PI-T</sub>: 终止PI控制标志位。

## 具体实施方式

[0013] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

**[0014] 实施例1**

请参阅图1,本发明提供一种技术方案:一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法,包括充电阶段跳转电流响应过程、充电效率提升电流响应过程以及充电终止电流响应过程,所述充电阶段跳转电流响应过程的具体操作步骤如下:

步骤一:判断阶段响应条件温度和电压是否为真;

步骤二:以非充电终止条件下,若步骤一内的条件成立,则进入充电阶段跳转电流响应过程;

步骤三:调节BMS请求电流到目标请求电流IS,置阶段电流响应PI控制标志位为假;

步骤四:电流达到阶段响应过程,电流线性缓升缓降,以此降低电流脉冲冲击对电池健康状态的影响。

[0015] 本实施例中,优选的,所述充电阶段跳转电流响应过程的步骤二中,判断阶段响应条件温度和电压是否为真时,条件成立后,为不可逆过程。

[0016] 本实施例中,优选的,所述充电效率提升电流响应过程具体操作步骤如下:

步骤一:判断整车点火信号标志位或电池包热管理模式开启标志位是否有效;

步骤二:以非充电终止条件下,若充电阶段跳转电流响应过程不发生,条件为真;

步骤三:BMS阶段目标请求电流IS大于等于电池包充电电流ICHG与效率提升有效值 $\Delta IE$ 之和,则进入充电效率提升电流响应过程,置效率提升电流响应PI控制标志位为真;

步骤四:若快充桩或车载充电机输出电流大于等于效率值IE,则调节BMS效率请求电流到目标请求电流IE,若快充桩或车载充电机输出电流小于效率值IE,则调节BMS效率请求电流到目标请求电流IMC,置效率提升电流响应PI控制标志位为假;

步骤五:达到动态响应负载对电池包充电电流的影响,使电池包充电效率始终保持最大。

[0017] 本实施例中,优选的,所述充电终止电流响应过程具体操作步骤如下:

步骤一:以充电终止条件为真,进入充电终止电流响应过程,置终止电流响应PI控制标志位为真;

步骤二:调节BMS效率请求电流IE到阶段请求电流IS,再调节阶段请求电流IS到目标值0,置终止电流响应PI控制标志位为假。

[0018] 本实施例中,优选的,通过调节BMS效率请求电流IE到阶段请求电流IS,再调节阶段请求电流IS到目标值0,置终止电流响应PI控制标志位为假,避免了电流冲击对电池使用寿命的影响,还实现了防止充电终止末端电流瞬间跌落引起的电压波动误触发单体电压或总压报警。

**[0019] 实施例2**

请参阅图1,本发明提供一种技术方案:一种电动汽车恒流充电电流自动调节应用方法,包括充电阶段跳转电流响应过程、充电效率提升电流响应过程以及充电终止电流响应过程,所述充电阶段跳转电流响应过程的具体操作步骤如下:

步骤一:判断阶段响应条件温度和电压是否为真;

步骤二:以非充电终止条件下,若步骤一内的条件成立,则进入充电阶段跳转电流响应过程;

步骤三:调节BMS请求电流到目标请求电流IS,置阶段电流响应PI控制标志位为假;

步骤四:电流达到阶段响应过程,电流线性缓升缓降,以此降低电流脉冲冲击对电池健康状态的影响。

[0020] 本实施例中,优选的,所述充电效率提升电流响应过程具体操作步骤如下:

步骤一:判断整车点火信号标志位或电池包热管理模式开启标志位是否有效;

步骤二:以非充电终止条件下,若充电阶段跳转电流响应过程不发生,条件为真;

步骤三:BMS阶段目标请求电流 $I_S$ 大于等于电池包充电电流 $I_{CHG}$ 与效率提升有效值 $\Delta I_E$ 之和,则进入充电效率提升电流响应过程,置效率提升电流响应PI控制标志位为真;

步骤四:若快充桩或车载充电机输出电流大于等于效率值 $I_E$ ,则调节BMS效率请求电流到目标请求电流 $I_E$ ,若快充桩或车载充电机输出电流小于效率值 $I_E$ ,则调节BMS效率请求电流到目标请求电流 $I_{MC}$ ,置效率提升电流响应PI控制标志位为假;

步骤五:达到动态响应负载对电池包充电电流的影响,使电池包充电效率始终保持最大。

[0021] 本实施例中,优选的,所述充电终止电流响应过程具体操作步骤如下:

步骤一:以充电终止条件为真,进入充电终止电流响应过程,置终止电流响应PI控制标志位为真;

步骤二:调节BMS效率请求电流 $I_E$ 到阶段请求电流 $I_S$ ,再调节阶段请求电流 $I_S$ 到目标值0,置终止电流响应PI控制标志位为假。

[0022] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

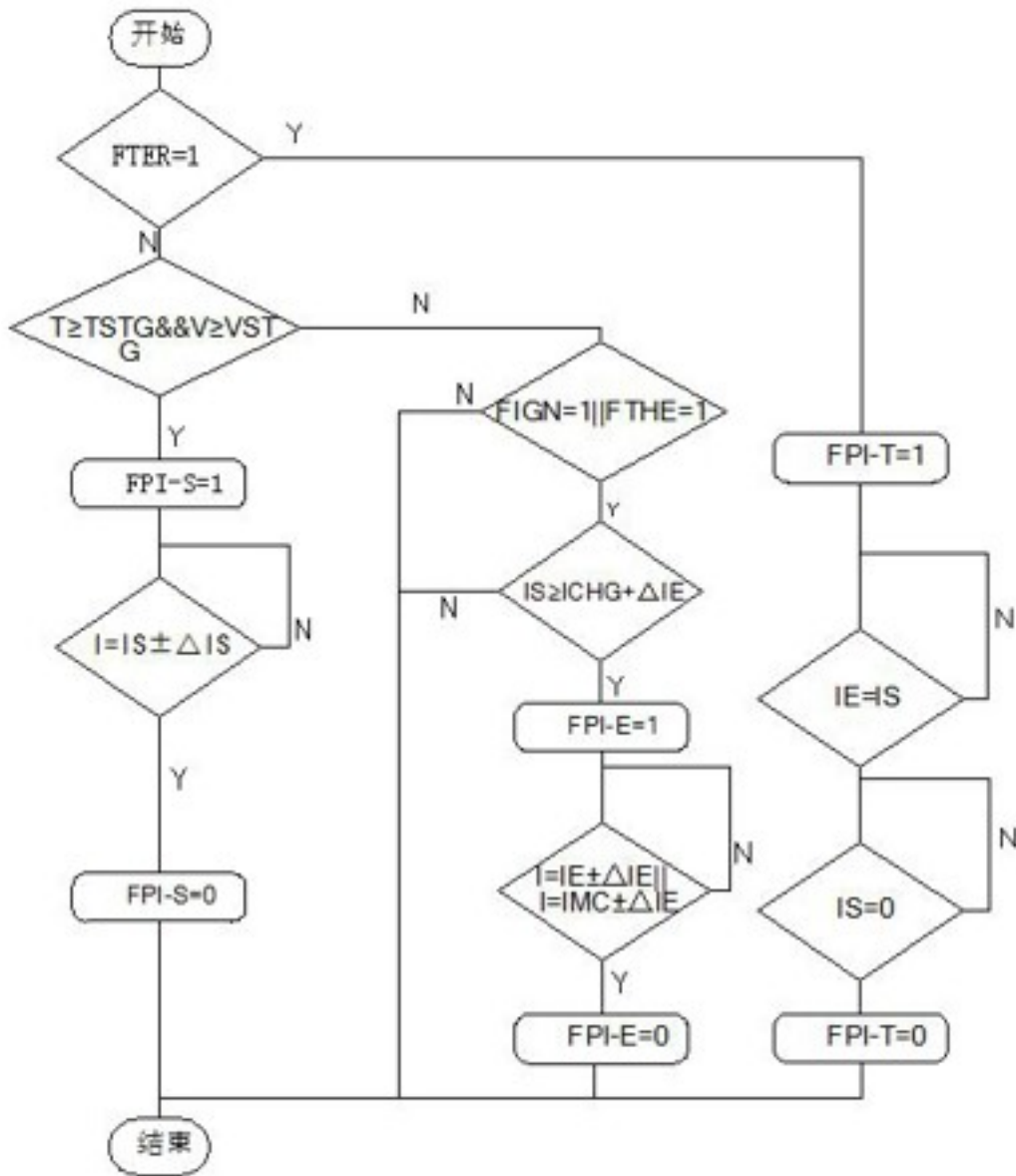


图1