



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102520255 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201110393460. 1

CN 1749763 A, 2006. 03. 22,

(22) 申请日 2011. 12. 02

徐玮等. 电池管理系统中电压电流检测不同步对电池内阻辨识影响的分析. 《汽车工程》. 2009, 第 31 卷 (第 3 期), 228-233、238.

(73) 专利权人 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 16 号区

审查员 马丽

(72) 发明人 刘飞 阮旭松 文锋

(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 任海燕

(51) Int. Cl.

G01R 27/08 (2006. 01)

G01R 31/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101750587 A, 2010. 06. 23,

CN 102116847 A, 2011. 07. 06,

US 6891355 B2, 2005. 05. 10,

CN 201145709 Y, 2008. 11. 05,

CN 201438209 U, 2010. 04. 14,

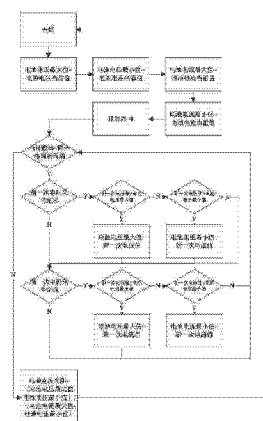
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种电动汽车电池组直流电阻测算方法

(57) 摘要

一种电动汽车电池组直流电阻测算方法, 该测算方法包括如下步骤: 1)、取一定时间周期 T, 采集该周期 T 内电池电压最大值 U_{max} 和电压最小值 U_{min} ; 2)、采集该周期 T 内电池电流最大值 I_{max} 和电流最小值 I_{min} ; 3)、利用如下公式测算出电池组直流电阻 R, $R = (U_{max} - U_{min}) / (I_{max} - I_{min})$ 。本发明揭示的方法避免了电池电压、电流采样不同步导致的电池直流内阻估算误差增加的问题, 实现了电池直流内阻的有效测算, 测算准确度高。



CN 102520255 B

1. 一种电动汽车电池组直流电阻 R 测算方法,其特征在于,该测算方法包括如下步骤:

1)、取一定时间周期 T,采集该周期 T 内电池电压最大值 U_{max} 和电池电压最小值 U_{min} ;

2)、采集该周期 T 内电池电流最大值 I_{max} 和电池电流最小值 I_{min} ;

该周期 T 为电压与电流同步时差的整数倍;

所述的电池电压最大值 U_{max} 、电池电压最小值 U_{min} 、电池电流最大值 I_{max} 、电池电流最小值 I_{min} 测算过程具体如下:

a、测算开始,此时电池电压最大值 U_{max} 等于电池电压当前值、电池电压最小值 U_{min} 也等于电池电压当前值,电池电流最大值 I_{max} 等于电池电流当前值、电池电流最小值 I_{min} 也等于电池电流当前值,内置计时器归零;

b、判断所述计时器时间值是否小于时间周期 T,如果所述计时器时间值小于时间周期 T,则判断新一次电压采样是否完成,如果新一次电压采样已经完成,且新一次电压值大于电池电压最大值 U_{max} ,则电池电压最大值 U_{max} 等于新一次电压值;如果新一次电压值不大于电池电压最大值 U_{max} ,则判断新一次电压值是否小于电池电压最小值 U_{min} ,如果新一次电压值小于电池电压最小值 U_{min} ,则电池电压最小值 U_{min} 等于新一次电压值;由此完成电池电压最大值 U_{max} 与电池电压最小值 U_{min} 的采集;如果新一次电压值不小于电池电压最小值 U_{min} ,则进入下一步的新一次电流采集;如果所述计时器时间值不小于时间周期 T,则直接跳至步骤 3);

c、如果新一次电压采样没有完成,则进入新一次电流采集过程,首先判断新一次电流采样是否完成,如果新一次电流采样完成,则判断新一次电流值是否大于电池电流最大值 I_{max} ,如果新一次电流值大于电池电流最大值 I_{max} ,则电池电流最大值 I_{max} 等于新一次电流值,如果新一次电流值不大于电池电流最大值 I_{max} ,则判断新一次电流值是否小于电池电流最小值 I_{min} ,如果新一次电流值小于电池电流最小值 I_{min} ,则电池电流最小值 I_{min} 等于新一次电流值,由此完成电池电流最大值 I_{max} 、电池电流最小值 I_{min} 的采集;如果新一次电流值不小于电池电流最小值 I_{min} ,则进入 b 步骤进行循环;如果新一次电流采集没有完成,则进入 b 步骤进行循环;

3)、利用如下公式测算出所述电池组直流电阻 R, $R = (U_{max} - U_{min}) / (I_{max} - I_{min})$ 。

一种电动汽车电池组直流电阻测算方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动汽车电池组内阻的测算方法。

背景技术

[0002] 单体电池的直流内阻(R)测试方法相对较为简单,通过同步的采样电池的端电压(U)和电池的工作电流(I),并利用图1所示的电池的电流变化对应的电压变化得到电池的直流内阻。计算方法为电池的直流内阻 $R = (U_2 - U_1) / (I_1 - I_2)$ 。

[0003] 但是当电池串联成组后,流过各个单体电池的电流完全一样,所以电池组一般只采集一个电流,而所有单体电池的电压均要采集,为了节省成本,一般不采用多个数模转换电路对单体电池进行并行采样,而是采用轮流巡检的采样模式,遮掩那个就存在了单体电池电压采样和电流采样不同步的问题,对于传统便携式设备而言,由于电池的电流变化慢(如图2),所以单体电池的电压和电流不同步带来的电池直流内阻估算精度影响小,可以忽略不计。采样不同步造成电池的内阻变为: $R' = (U_2' - U_1) / (I_1 - I_2)$,内阻误差为 $\Delta R = R' - R = (U_2' - U_2) / (I_1 - I_2)$ 。

[0004] 但是,当电池组应用于电动汽车时,电池组的电流快速变化,所以电压和电流不同步的时候,电池组的直流内阻估算将出现很大的误差。参见图3。采样不同步造成电池的内阻变为: $R'' = (U_2'' - U_2) / (I_1 - I_2)$,内阻误差为 $\Delta R = R'' - R = (U_2'' - U_2) / (I_1 - I_2)$ 。可见,当电池组的电流变化较快时,电池组的直流内阻检测误差将会明显增加,甚至导致错误。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明可有效消除采集电压和电流时由于时间延迟造成的直流内阻测算误差大的技术问题,提供一种测算准确的电动汽车电池组直流电阻测算方法。

[0006] 本发明采用如下方案实现:

[0007] 一种电动汽车电池组直流电阻测算方法,该测算方法包括如下步骤:

[0008] 1)、取一定时间周期T,采集该周期T内电池电压最大值 U_{max} 和电压最小值 U_{min} ;

[0009] 2)、采集该周期T内电池电流最大值 I_{max} 和电流最小值 I_{min} ;

[0010] 3)、利用如下公式测算出电池组直流电阻R, $R = (U_{max} - U_{min}) / (I_{max} - I_{min})$ 。

[0011] 其中,所述的时间周期T为电压与电流同步时差的整数倍。

[0012] 其中,所述的电池电压最大值 U_{max} 、电压最小值 U_{min} 、电池电流最大值 I_{max} 、电流最小值 I_{min} 测算过程具体如下:

[0013] a、测算开始,此时电池电压最大值 U_{max} 等于电池电压当前值、电池电压最小值 U_{min} 也等于电池电压当前值,电池电流最大值 I_{max} 等于电池电流当前值、电池电流最小值 I_{min} 也等于电池电流当前值,内置计时器归零;

[0014] b、判断计时器时间值是否小于时间周期T,如果计时器时间值是小于时间周期T,则判断新一次电压采样是否完成,如果新一次电压采样已经完成,且新一次电压值大于电池电压最大值,则电池电压最大值 U_{max} 等于新一次电压值;如果新一次电压值不大于电池

电压最大值,则判断新一次电压值是否小于电池电压最小值,如果新一次电压值小于电池电压最小值,则电池电压最小值 U_{min} 等于新一次电压值;由此完成电池电压最大值 U_{max} 与电池电压最小值 U_{min} 的采集;如果新一次电压值不小于电池电压最小值,则进入下一步的新一次电流采集;如果计时器时间值不小于时间周期 T ,则直接跳至步骤 d;

[0015] c、如果新一次电压采样没有完成,则进入新一次电流采集过程,首先判断新一次电流采样是否完成,如果新一次电流采样完成,则判断新一次电流值是否大于电池电流最大值,如果新一次电流最大值大于电池电流最大值,则电池电流最大值 I_{max} 等于新一次电流值,如果新一次电流最大值不大于电池电流最大值,则判断新一次电流值是否小于电池电流最小值,如果新一次电流值小于电池电流最小值,则电池电流最小值 I_{min} 等于新一次电流值,由此完成电池电流最大值 I_{max} 、电池电流最小值 I_{min} 的采集;如果新一次电流值不小于电池电流最小值,则进入 b 步骤进行循环;如果新一次电流采集没有完成,则进入 b 步骤进行循环;

[0016] d、根据公式 $R = (U_{max} - U_{min}) / (I_{max} - I_{min})$ 测算出电池直流内阻值。

[0017] 本发明揭示的方法避免了电池电压、电流采样不同步导致的电池直流内阻估算误差增加的问题,实现了电池直流内阻的有效测算,测算准确度高。

附图说明

[0018] 图 1 为现有单体电池直流内阻与电压变化、电流变化关系曲线图;

[0019] 图 2 为检测不同步情况下电池直流内阻与电压变化、电流变化关系曲线图;

[0020] 图 3 为电动汽车工况下电池直流内阻与电压变化、电流变化关系曲线图;

[0021] 图 4 为电动汽车工况下电池电压、电流采样延迟导致电动汽车电池工作电压和电流不同步的电池电压电流波形图;

[0022] 图 5 为本发明实施例流程图。

具体实施方式

[0023] 为了便于本领域技术人员理解,下面将结合附图以及实施例对本发明作进一步详细描述:

[0024] 如附图 4 为由于采样延迟导致电动汽车电池组工作电压和电流不同步的电池电压电流波形。从图可知,电池的电压和电流出现明显的不同步性。如果采用传统的将电压电流变化值直接估算电池的直流内阻将会出现明显的差异。

[0025] 考虑电池组电压和电流之间的采样延迟,选择多倍采样延迟的时间周期 T 为同步性判断周期,如选择 10 倍同步时差(该同步时差通过检测周期和通讯延迟计算得到,因为现有技术,在此不作详述)作为 1 个时间周期 T 。与直接采样电压电流的方式不同,本专利将电压和电流检测的值进行比较,获取同步性判断周期内的电压最大值 U_{max} 和电压最小值 U_{min} 以及电流的最大值 I_{max} 和电流最小值 I_{min} ,然后采用在这个同步性判断周期时间内得到的电流最大值 I_{max} 和最小值 I_{min} 以及电压最大值 U_{max} 和最小值 U_{min} 对电池组的直流内阻进行测算,即电池的直流内阻 $R = (U_{max} - U_{min}) / (I_{max} - I_{min})$ 。

[0026] 具体步骤如附图 5 所示,为:

[0027] a、测算开始,此时电池电压最大值 U_{max} 等于电池电压当前值、电池电压最小值

Umin 也等于电池电压当前值, 电池电流最大值 I_{max} 等于电池电流当前值、电池电流最小值 I_{min} 也等于电池电流当前值, 内置计时器归零;

[0028] b、判断计时器时间值是否小于时间周期 T, 如果计时器时间值是小于时间周期 T, 则判断新一次电压采样是否完成, 如果新一次电压采样已经完成, 且新一次电压值大于电池电压最大值, 则电池电压最大值 U_{max} 等于新一次电压值; 如果新一次电压值不大于电池电压最大值, 则判断新一次电压值是否小于电池电压最小值, 如果新一次电压值小于电池电压最小值, 则电池电压最小值 U_{min} 等于新一次电压值; 由此完成电池电压最大值 U_{max} 与电池电压最小值 U_{min} 的采集; 如果新一次电压值不小于电池电压最小值, 则进入下一步的新一次电流采集; 如果计时器时间值不小于时间周期 T, 则直接跳至步骤 d;

[0029] c、如果新一次电压采样没有完成, 则进入新一次电流采集过程, 首先判断新一次电流采样是否完成, 如果新一次电流采样完成, 则判断新一次电流值是否大于电池电流最大值, 如果新一次电流最大值大于电池电流最大值, 则电池电流最大值 I_{max} 等于新一次电流值, 如果新一次电流最大值不大于电池电流最大值, 则判断新一次电流值是否小于电池电流最小值, 如果新一次电流值小于电池电流最小值, 则电池电流最小值 I_{min} 等于新一次电流值, 由此完成电池电流最大值 I_{max}、电池电流最小值 I_{min} 的采集; 如果新一次电流值不小于电池电流最小值, 则进入 b 步骤进行循环; 如果新一次电流采集没有完成, 则进入 b 步骤进行循环;

[0030] d、根据公式 $R = (U_{max} - U_{min}) / (I_{max} - I_{min})$ 测算出电池直流内阻值。

[0031] 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。

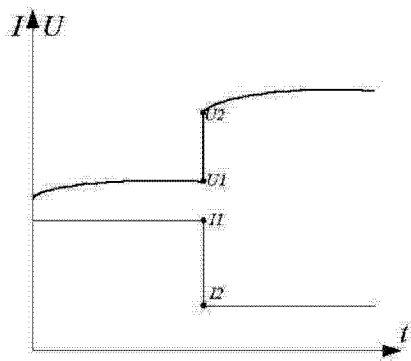


图 1

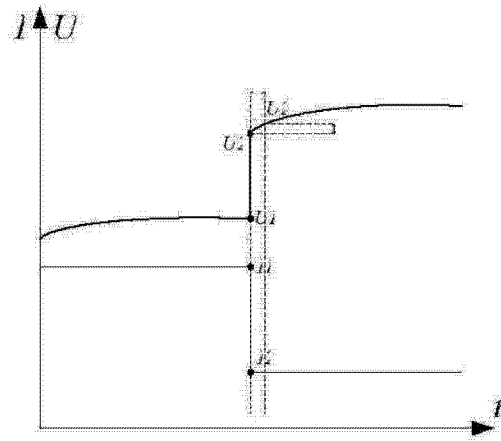


图 2

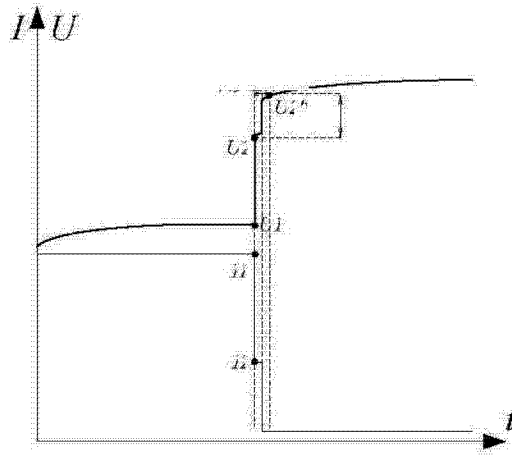


图 3

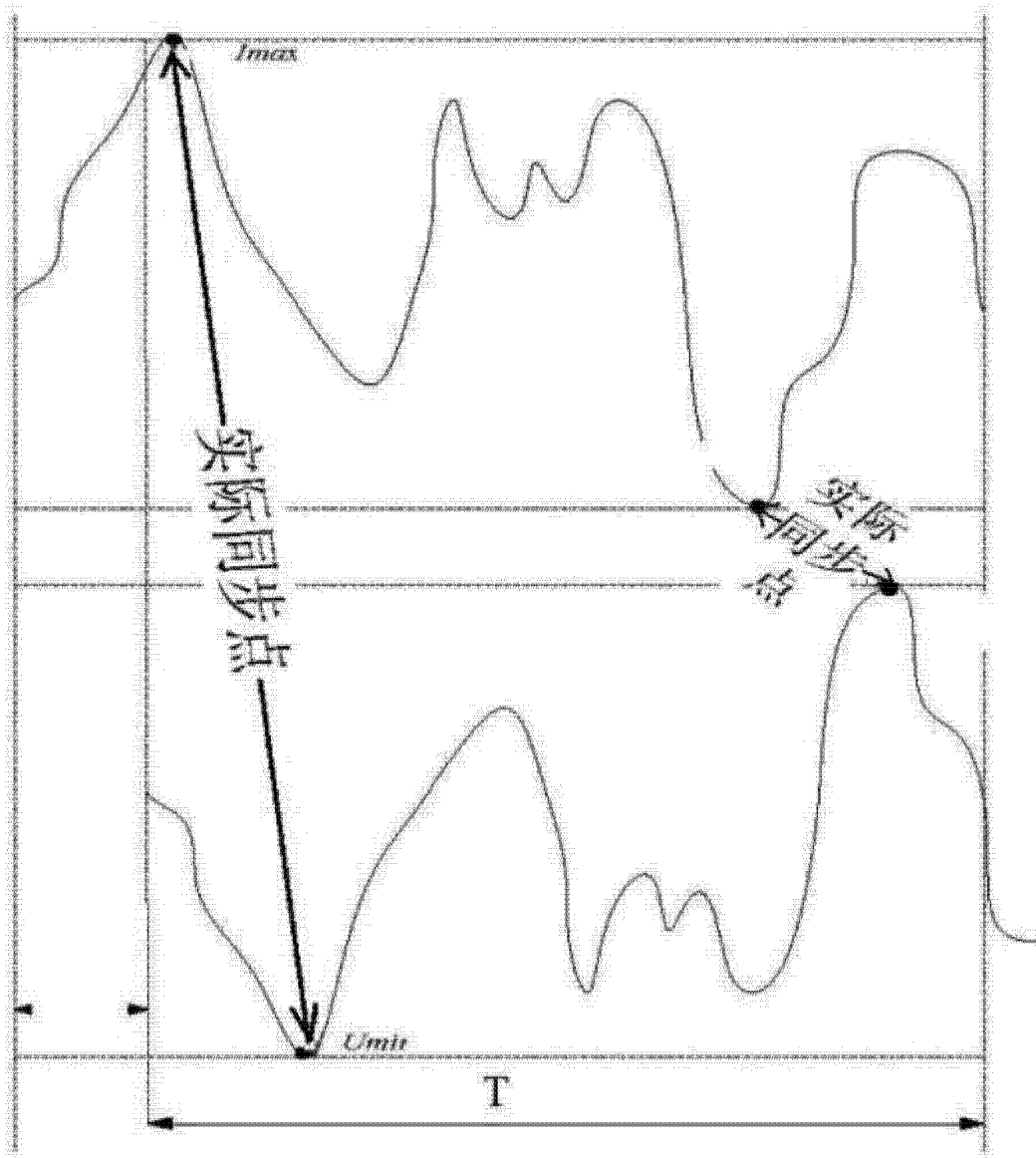


图 4

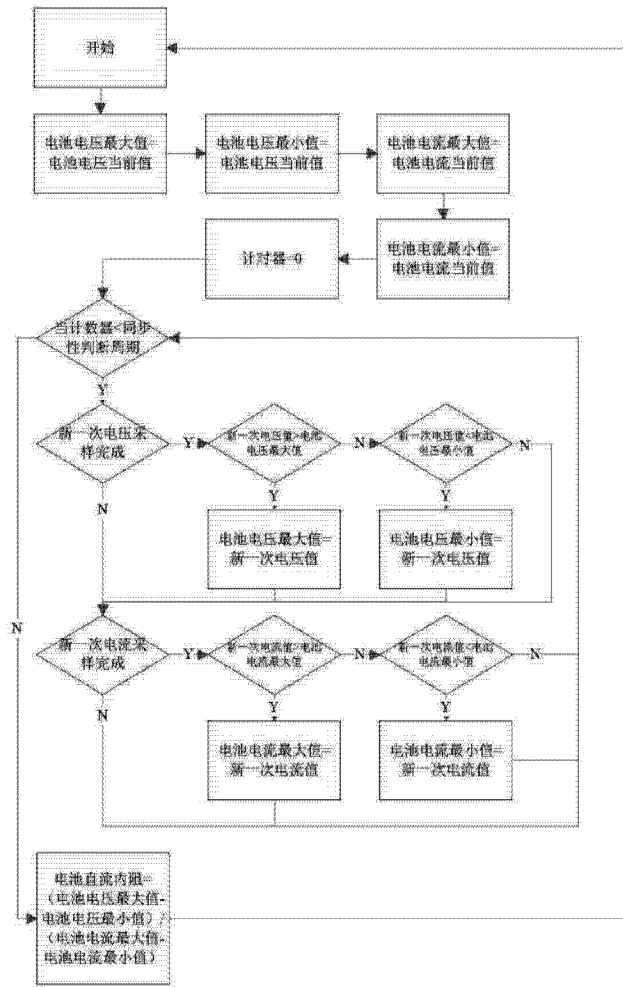


图 5