



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205450222 U

(45) 授权公告日 2016. 08. 10

(21) 申请号 201521115964. 7

(22) 申请日 2015. 12. 26

(73) 专利权人 惠州市蓝微新源技术有限公司

地址 516006 广东省惠州市仲恺高新区和畅五路西 101 号

(72) 发明人 徐文赋 任素云

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

代理人 蒋剑明

(51) Int. Cl.

G01R 31/36(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

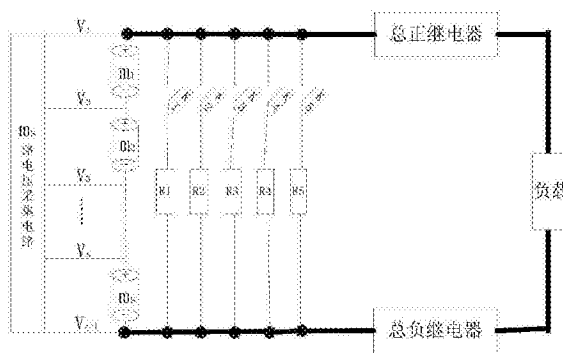
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种直流内阻的测试电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种直流内阻的测试电路,测试电路包括电压采集电路、电池组、电流调节电路、总正继电器以及总负继电器;所述电压采集电路与电池组连接,采集电池组的电压,所述总正继电器和总负继电器分别连接至电池组的两端,所述电流调节电路与电池组并联,且电流调节电路连接在总正继电器和总负继电器之间。本实用新型的放电倍率可以控制,通过控制接入放电回路中的电阻数量的多少,来控制放电倍率的大小,另外,本实用新型的电路不需要外部的充电桩等设备,通过 BMS 自身即可以实现。



1. 一种直流内阻的测试电路,其特征在于,该电路包括电压采集电路、电池组、电流调节电路、总正继电器以及总负继电器;所述电压采集电路与电池组连接,采集电池组的电压,所述总正继电器和总负继电器分别连接至电池组的两端,所述电流调节电路与电池组并联,且电流调节电路连接在总正继电器和总负继电器之间。

2. 根据权利要求1所述的直流内阻的测试电路,其特征在于,所述电池组由 $m_p$ 个单体电池组成并联支路,再由 $m_s$ 个并联支路串联连接而成,其中 $m_p$ 、 $m_s$ 均为不小于1的整数。

3. 根据权利要求1所述的直流内阻的测试电路,其特征在于,所述电流调节电路包括多组并联连接的电阻选择电路,所述电阻选择电路包括串联连接的电阻和开关,当开关闭合,与该开关串联的电阻被接入放电回路。

4. 根据权利要求3所述的直流内阻的测试电路,其特征在于,所述电阻为大功率铝壳电阻。

5. 根据权利要求1所述的直流内阻的测试电路,其特征在于,所述电压采集电路由专用的锂离子电池多串采样芯片组成,实时采样电池的电压值。

## 一种直流内阻的测试电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动汽车的技术领域,更具体地说,是涉及一种直流内阻的测试电路。

### 背景技术

[0002] 电动汽车动力电池组由上百串锂离子单体电池组成,锂离子单体电池之间一致性对于,电动汽车的使用性能和寿命至关重要。现有的电池管理系统可以采样电池单体电压,但是不能控制电池的放电电流的大小,这样计算出来的内阻没有一定的标准参考。针对电动汽车内阻的测量方法,主要由如下两种:

[0003] 第一种是直流放电内阻测量法,其优点是测量精度很高,控制得当的话可以达到0.1%。但其缺点是(1)只能测量大容量电池,小容量电池无法在3s内提供40~80A电流;(2)大电流通过电池会损伤电极,缩短电池寿命。违背了测量初衷;(3)测量设备昂贵,体积大。

[0004] 第二种是交流激励法,其优点是(1)可以测量所有电池,包括小容量电池;(2)测量过程不会对电池产生损害;(3)相对成本较低,体积小。但其缺点是(1)精度比直流法低,但可以满足应用要求;(2)交流法测量精度很可能会受纹波电流影响和谐波电流干扰,对仪器电路抗干扰能力要求高;(3)需要引入外部交流激励源,增加了电路的复杂度和电路成本。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术中的上述缺陷,提供一种直流内阻的测试电路,实现放电倍率可控且无需外部的充电桩等设备。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供的技术方案如下:

[0007] 本实用新型提供了一种直流内阻的测试电路,该电路包括电压采集电路、电池组、电流调节电路、总正继电器以及总负继电器;所述电压采集电路与电池组连接,采集电池组的电压,所述总正继电器和总负继电器分别连接至电池组的两端,所述电流调节电路与电池组并联,且电流调节电路连接在总正继电器和总负继电器之间。

[0008] 作为优选的技术方案,所述电池组由 $m_p$ 个单体电池组成并联支路,再由 $m_s$ 个并联支路串联连接而成,其中 $m_p$ 、 $m_s$ 均为不小于1的整数。

[0009] 作为优选的技术方案,所述电流调节电路包括多组并联连接的电阻选择电路,所述电阻选择电路包括串联连接的电阻和开关,当开关闭合,与该开关串联的电阻被接入放电回路。

[0010] 作为优选的技术方案,所述电阻为大功率铝壳电阻。

[0011] 作为优选的技术方案,所述电压采集电路由专用的锂离子电池多串采样芯片组成,实时采样电池的电压值。

[0012] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果在于:

[0013] 1、本实用新型的放电倍率可以控制,通过控制接入放电回路中的电阻数量的多少,来控制放电倍率的大小,另外,本实用新型的电路不需要外部的充电桩等设备,通过BMS

自身即可以实现。

[0014] 2、本实用新型电阻成本低,控制方式简单,容易实现,可选用大功率铝壳电阻(当然其他类型的电阻同样满足本实用新型的技术方案),实现对直流内阻的测试。

### 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1是本实用新型实施例提供的直流内阻的测试电路的电路原理图。

### 具体实施方式

[0017] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

#### [0018] 实施例

[0019] 本实用新型的实施例提供了直流内阻的测试电路,图1是本实用新型实施例的电路原理图,请参考图1,本实用新型实施例的电路该电路包括电压采集电路、电池组、电流调节电路、总正继电器以及总负继电器;所述电压采集电路与电池组连接,采集电池组的电压,所述总正继电器和总负继电器分别连接至电池组的两端,所述电流调节电路与电池组并联,且电流调节电路连接在总正继电器和总负继电器之间。

[0020] 本实施例中,所述电池组由 $m_p$ 个单体电池组成并联支路,再由 $m_s$ 个并联支路串联连接而成,其中 $m_p$ 、 $m_s$ 均为不小于1的整数。。

[0021] 所述电流调节电路包括多组并联连接的电阻选择电路,所述电阻选择电路包括串联连接的电阻和开关,当开关闭合,与该开关串联的电阻被接入放电回路,如图1所示,设置闭合K1,通过R1的电流为1C;闭合K2,通过R2的电流为2C;闭合K3,通过R3的电流为3C;闭合K4,通过R4的电流为4C,通过电阻的组合可以实现放电电流在1C-10C的调节。

[0022] 所述电阻为大功率铝壳电阻,采用大功率铝壳电阻可以降低制造成本,有利于大规模工业化生产。

[0023] 所述电压采集电路由专用的锂离子电池多串采样芯片组成,实时采样电池的电压值。

[0024] 本实施例测试电路通过下述具体方式来进行直流内阻的测试:

[0025] (1)、在测试电池组的直流内阻前,将待检测的直流电阻静置一段时间;在本实施例中,对于待检测的直流电阻静置时间为1H以上,以保证电池组达到稳定状态;

[0026] (2)、设电池组由 $m_p$ 个单体电池组成并联支路,再由 $m_s$ 个并联支路串联连接而成,其中 $m_p$ 、 $m_s$ 均为不小于1的整数,电池组中第 $n$ 个并联支路 $m_n$ 的工作电压,表示如下:

[0027]  $v_n(t) = OCV(s_n(t)) - Ri_n(t)$ ;

[0028] 其中,  $v_n(t)$  表示电池组中第  $n$  个并联支路  $m_n$  的工作电压;

[0029]  $s_n(t)$  表示电池组中第  $n$  个并联支路  $m_n$  当前 SOC 状态;

[0030]  $OCV(s_n(t))$  表示电池组中第  $n$  个并联支路  $m_n$  当前 SOC 状态的开路电压;

[0031]  $i_n(t)$  表示电池组中第  $n$  个并联支路  $m_n$  的放电电流;

[0032]  $R$  表示电池组中第  $n$  个并联支路  $m_n$  的放电直流内阻;

[0033] (3)、计算直流放电内阻, 计算公式如下:

$$[0034] \quad R = \frac{OCV(s_n(t)) - v_n(t)}{i_n(t)}$$

[0035] 在经过上述测试后, 对直流内阻分别在 SOC 为 10%, 20% ..... 100% 情况下进行测试, 测试不同 SOC 情况下的直流内阻。

[0036] 步骤(2)中, 所述 SOC、 $OCV(s_n(t))$ 、 $i_n(t)$  及  $v_n(t)$  的实际值由 BMS 采样电路提供; 放电电流大小的通过控制继电器接入电阻的并联数目实现。

[0037] 步骤(2)中, 电池组中第  $n$  个并联支路  $m_n$  的放电电流  $i_n(t)$  的大小通过控制继电器接入电阻的并联数目进行调节。

[0038] 本实施例中单体电池在短周期内, 内阻变化量不是很大, 因此对于电池内阻的计算周期可以控制在每两周进行一次测量。

[0039] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式, 但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制, 其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化, 均应为等效的置换方式, 都包含在本实用新型的保护范围之内。

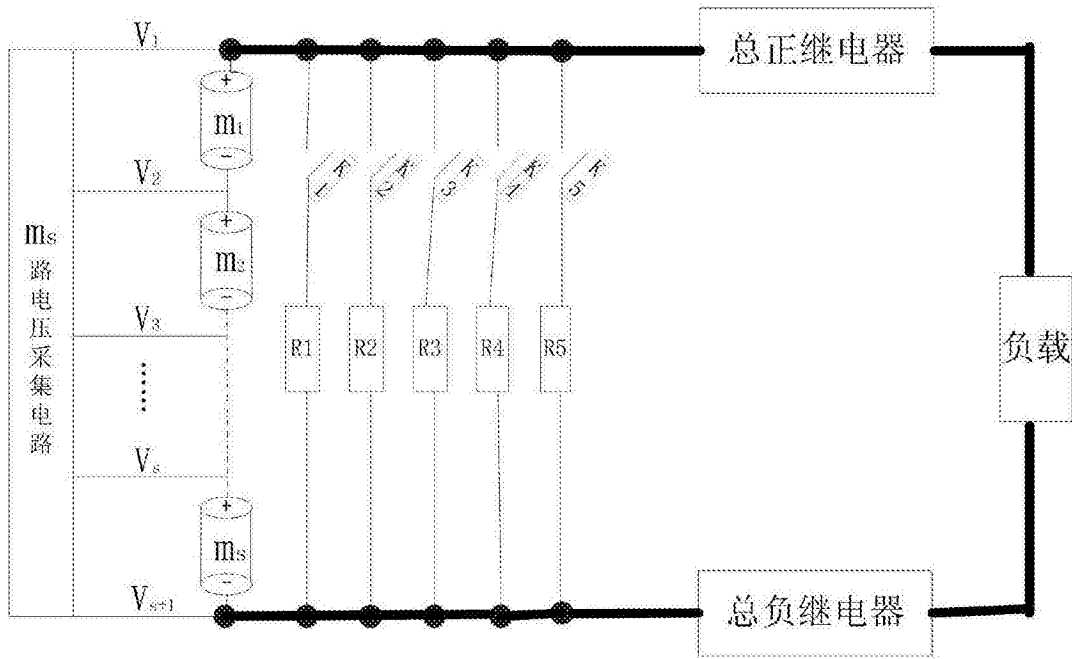


图1