

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01R 31/36 (2006.01)

G01R 27/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710064810.3

[43] 公开日 2008年10月1日

[11] 公开号 CN 101275990A

[22] 申请日 2007.3.27

[21] 申请号 200710064810.3

[71] 申请人 孙 斌

地址 100101 北京市朝阳区北苑路 86 号嘉铭
桐城 8 号楼 19 单元 802

[72] 发明人 孙 斌

[74] 专利代理机构 北京中海智圣知识产权代理有限公司
代理人 曾永珠

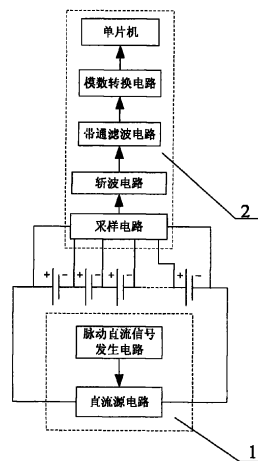
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种蓄电池内阻的测量装置及其测量方法

[57] 摘要

本发明涉及一种蓄电池内阻的测量装置及其测量方法，无论蓄电池处于何种使用状态，都能够通过对待测蓄电池进行交替的、单一方向的充电或放电，实现对串联在蓄电池组中或者单独使用的单体蓄电池的交流阻抗的精确测量。与传统的利用交流信号测试蓄电池交流内阻的方法相比，本发明提供的测量方法在脉动信号生成方面更加简洁，有效地避免了测试过程对于蓄电池组的影响，检测单元能够更有效地提取蓄电池的有效回馈信号，同时也能够消除充电设备的叠加在蓄电池系统上的干扰信号对于测试过程的影响。



1. 一种蓄电池内阻的测量装置，包括激励单元和检测单元，激励单元并联在待测蓄电池的正负极间，检测单元与待测蓄电池中每只蓄电池并联连接，其特征在于：激励单元由脉动直流信号发生电路和直流源电路组成，直流源电路的两端分别连接在待测蓄电池的两端，脉动直流信号发生电路的输出端连接直流源电路的控制端；检测单元包括采样电路、斩波电路、带通滤波电路、模数转换电路和单片机，采样电路与待测蓄电池中每只蓄电池的两端相连，采样电路的输出端依次连接斩波电路、带通滤波电路、模数转换电路和单片机。

2. 根据权利要求1所述的一种蓄电池内阻的测量装置，其特征在于：所述待测蓄电池为数个串联的蓄电池或单体蓄电池。

3. 一种蓄电池内阻的测量方法，包括以下步骤：

将激励单元并联在待测蓄电池的两端，将检测单元并联在待测蓄电池中每只蓄电池的两端；

通过激励单元的脉动直流信号发生电路发出一个具有特定频率或占空比的测试信号或多个频率、占空比相关联的测试信号，对待测蓄电池进行交替充电或放电。同时，控制激励单元的直流源电路产生有效值恒定的电流测试信号，通过两个信号之间的相互配合，实现对待测蓄电池进行交替的注入或拉出有效值恒定的电流信号；

利用检测单元的采样电路采集每只被测蓄电池在注入或拉出有效值恒定的电流信号时的电压信号变化，同时利用斩波电路、带通滤波电路和模数转换电路对叠加在有效信号中的干扰信号进行滤波，提取其中与控制信号频率相关的反馈信号；

将反馈信号送入单片机进行处理，计算出与注入信号频率相关的蓄电池交流阻抗值。

一种蓄电池内阻的测量装置及其测量方法

技术领域

本发明涉及一种蓄电池内阻的测量装置。

背景技术

内阻是反映蓄电池性能状态的重要参数。目前测量蓄电池内阻的方法主要有直流法和交流法。

直流法是通过将电池进行短时间的大电流放电，捕捉蓄电池在放电时端电压的变化，实现内阻的测量。直流法的缺点在于，内阻测试过程中需要对蓄电池进行大电流瞬时放电，测试过程的安全性不高。在电池组中有性能很差的蓄电池时，利用直流法瞬间大电流对蓄电池进行放电，容易造成系统故障。另外，用直流法对蓄电池内阻进行测量必须在静态或脱机状态下进行，无法实现在线测量。

传统的交流法是对蓄电池注入一定频率的交流恒流信号，同时捕捉蓄电池对于该交流信号的电压反馈信号，从而测出蓄电池的交流阻抗值。由于采用的是交流信号注入蓄电池，在测试过程中系统实际是在对蓄电池进行交替的充放电。这样的方法在实现过程中，测试信号对于蓄电池系统实际是干扰信号，增加了蓄电池系统上的谐波。同时，由于采用交流信号直接注入蓄电池系统，该信号易受到与蓄电池系统连接的充电设备的充电谐波干扰，而影响了测量的精度。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种测量精度高的蓄电池内阻的测量装置，通过对蓄电池进行小电流的脉动直流充电或者放电，测试蓄电池的交流阻抗值。

为此，本发明提供一种蓄电池内阻的测量装置，包括激励单元和检测单元，激励单元并联在待测蓄电池的正负极间，检测单元与待测蓄电池中每只蓄电池并联连接，其特征在于：激励单元由脉动直流信号发生电路和直流源电路组成，直流源电路的两端分别连接在待测蓄电池的两端，脉动直流信号发生电路的输出端连接直流源电路的控制端；检测单元包括采样电路、斩波电路、带通滤波电路、模数转换电路和单片机，采样电路与待测蓄电池中每只蓄电池的两端相连，采样电路的输出端依次连接斩波电路、带通滤波电路、模数转换电路和单片机。

所述待测蓄电池为数个串联的蓄电池或单体蓄电池。

本发明还提供了一种蓄电池内阻的测量方法，包括以下步骤：

将激励单元并联在待测蓄电池的两端，将检测单元并联在待测蓄电池中每只单体蓄电池的两端；

通过激励单元的脉动直流信号发生电路发出一个具有特定频率或占空比的测试信号或多个频率、占空比相关联的测试信号，对待测蓄电池进行交替充电或放电。同时，控制激励单元的直流源电路产生有效值恒定的电流测试信号，通过两个信号之间的相互配合，实现对待测蓄电池进行交替的注入或拉出有效值恒定的电流信号；

利用检测单元的采样电路采集每只被测蓄电池在注入或拉出有效值恒定的电流信号时的电压信号变化，同时利用斩波电路、带通滤波电路和模数转换电路对叠加在有效信号中的干扰信号进行滤波，提取其中与控制信号频率相关的反馈信号；

将反馈信号送入单片机进行处理，计算出与注入信号频率相关的蓄电池交流阻抗值。

本发明的有益效果在于：与传统的利用交流信号测试蓄电池交流内阻的方法相比，本发明提供的测量方法在脉动信号生成方面更加简洁，有效地避免了测试过程对于蓄电池组的影响，检测单元能够更有效地提取蓄电池的有效回馈信号，并有效地免除在循环检测中不同循环次所拾取的蓄电池交流反馈信号之间的相位差对于测试结果的影响，同时也能够消除充电设备的叠加在蓄电池系统上的干扰信号对于测试过程的影响。无论蓄电池处于何种使用状态（充电、放电或离线），都能够通过对待测蓄电池进行交替的、单一方向的充电或放电，实现对串联在蓄电池组中或者单独使用的单体蓄电池的交流阻抗的精确测量。

附图说明

图1为本发明蓄电池内阻的测量装置针对待测蓄电池为数个串联蓄电池的结构示意图；

图2为本发明蓄电池内阻的测量装置针对待测蓄电池为单体蓄电池的结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细地说明。

图1为本发明蓄电池内阻的测量装置针对待测蓄电池为数个串联蓄电池的结构示意图。由图中可见，所述测量装置包括激励单元1和检测单元2，激励单元1并联在待测数个串连蓄电池的两端，检测单元2并联在待测蓄电池中每只单体蓄电池的两端。激励单元1由脉动直流信号发生电路和直流源电路组成，直流源电路的两端分别连接在待测单体蓄电池的两端，脉动直流信号发生电路的输出端连接直流源电路的控制端；检测单元2包括采样电路、斩波电路、带通滤波电路、模数转换电路和单片机，采样电路与每只单体蓄电池的两端相连，采样电路的输出端依次连接斩波电路、带通滤波电路、模数转换电路和单片机。

图 2 为本发明蓄电池内阻的测量装置针对待测蓄电池为单体蓄电池的结构示意图。由图中可见，其结构与图 1 类似，区别仅在于激励单元 1 和检测单元 2 分别并联在单体蓄电池的正负极间。

实际测量时，通过激励单元的脉动直流信号发生电路发出一个具有特定频率或占空比的测试信号或多个频率、占空比相关联的测试信号，对待测蓄电池进行交替充电或放电。同时，控制激励单元的直流源电路产生有效值恒定的电流测试信号，通过两个信号之间的相互配合，实现对待测蓄电池进行交替的注入或拉出有效值恒定的电流信号。

对于脉动信号的频率和占空比的选择，应根据功率最优化和基波频率相关性最优的原则进行选择。较高的占空比会在同一电流峰值得情况下，提高电流的有效值，使测试过程中系统功耗增加。较高的占空比和测试信号频率对于交流信号检测单元的检测速度和精度会有不同的要求，影响系统对于交流信号提取时的精度，使系统成本增加。占空比过低时，会降低蓄电池对于检测信号的反馈信号的幅度，增加系统测量的难度。针对铅酸蓄电池可以选用几十至几百赫兹的低频信号，而针对镍氢、镍镉等其他种类的蓄电池采用相对较高频率的信号。脉动直流控制信号发生器在产生直流脉动信号的同时还产生控制信号相关的测试信号。测试信号的发生可以采用如下两种方式：(a) 与特性阻抗同频率的方式，即由脉动信号发生器发送一定占空比（一般为 30%至 70%）、频率与需要测量的特性阻抗同频率的脉动信号，当信号幅度为 1 时，对于连接的蓄电池进行放电或充电；当信号为 0 时，停止放电或充电。(b) 特性阻抗的倍频方式，即由脉动信号发生器发送占空比（一般为 30%至 70%）、频率为需要测量的特性阻抗频率的倍数的脉动信号。当信号幅度为 1 时，对于连接的蓄电池进行放电或充电；当信号为 0 时，停止放电或充电。

根据不同的脉动信号方式，交流信号检测单元采用与之相应的信号提取方式。对该信号下，与脉动信号频率相关的蓄电池特性阻抗进行测量。利用检测单元的采样电路采集被测蓄电池中每只单体蓄电池在注入或拉出有效值恒定的电流信号时的电压信号变化，同时利用斩波电路、带通滤波电路、和模数转换电路有效滤出干扰和杂散信号，去除幅度过高的、频率特性与激励单元所发出脉动激励信号有较大差异的无用信号，提取其中与控制信号频率相关的反馈信号，将反馈信号送入单片机进行处理，计算出与注入信号频率相关的蓄电池交流阻抗值。

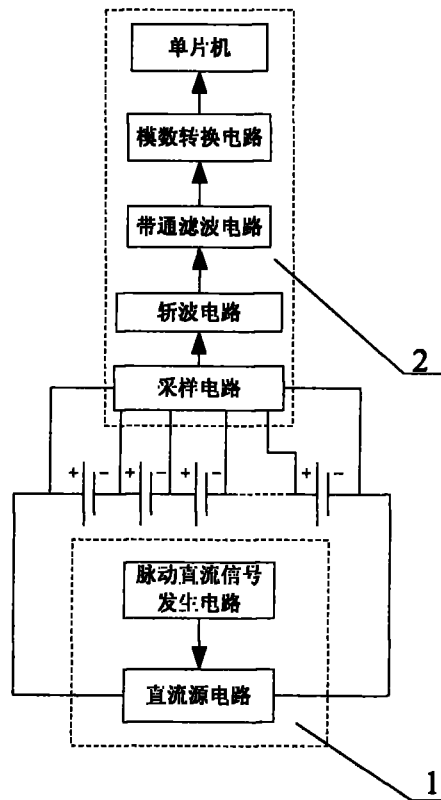


图 1

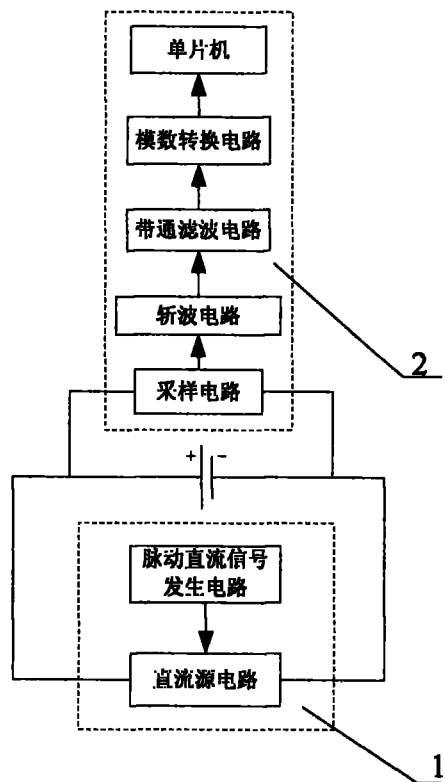


图 2