



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115166328 A

(43) 申请公布日 2022.10.11

(21) 申请号 202210669404.4

(22) 申请日 2022.06.14

(71) 申请人 谢扬维

地址 518000 广东省深圳市福田区梅华路
锦林新居2栋507号

(72) 发明人 谢扬维

(74) 专利代理机构 深圳国联专利代理事务所
(特殊普通合伙) 44465

专利代理师 杜晓莹

(51) Int. Cl.

G01R 15/08 (2006.01)

G01R 15/14 (2006.01)

G01R 19/25 (2006.01)

G01R 31/374 (2019.01)

G01R 31/385 (2019.01)

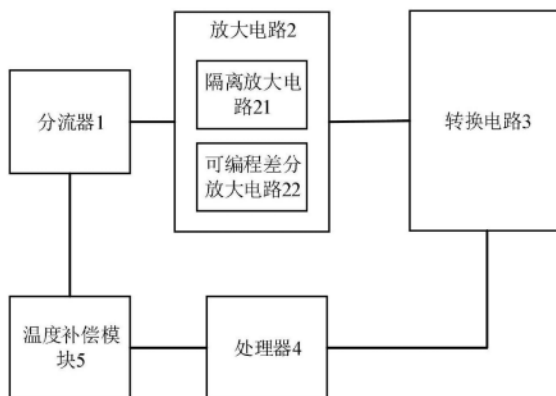
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种高精度电流检测设备及其电流检测方法

(57) 摘要

本申请提供一种高精度电流检测设备及其电流检测方法,包括分流器、放大电路、转换电路和处理器,所述分流器与所述放大电路连接,所述放大电路与所述转换电路连接,所述转换电路与所述处理器连接;所述分流器用于与待测目标连接,并将电压和待测电流分开;所述放大电路用于对待测电流进行放大,得到放大电流;所述转换电路用于对所述放大电流进行转换,得到数字形式的放大电流;所述处理器用于对数字形式的放大电流进行分析处理,得到高精度的电流,并显示电流数值。本申请提出的新型高精度的电池检测设备,在对各类电芯进行测试时,都可以满足并保证其测试精度。



1. 一种高精度电流检测设备,其特征在于,包括分流器、放大电路、转换电路和处理器,所述分流器与所述放大电路连接,所述放大电路与所述转换电路连接,所述转换电路与所述处理器连接;

所述分流器用于与待测目标连接,并将电压和待测电流分开;

所述放大电路用于对待测电流进行放大,得到放大电流;

所述转换电路用于对所述放大电流进行转换,得到数字形式的放大电流;

所述处理器用于对数字形式的放大电流进行分析处理,得到高精度的电流,并显示电流数值。

2. 如权利要求1所述的高精度电流检测设备,其特征在于,所述放大电路包括隔离放大电路和可编程差分放大电路,所述隔离放大电路的输入端与分流器的输出端连接,所述隔离放大电路的输出端与所述可编程差分放大电路的输入端连接,所述可编程差分放大电路的输出端与所述处理器连接;

所述隔离放大电路用于对待测电流进行第一次放大,得到第一放大电流;

所述可编程差分放大电路用于对第一放大电流进行第二次放大,得到第二放大电流。

3. 如权利要求2所述的高精度电流检测设备,其特征在于,所述可编程差分放大电路包括可编程端口,通过所述可编程端口调节所述可编程差分放大电路的放大倍数。

4. 如权利要求3所述的高精度电流检测设备,其特征在于,所述可编程差分放大电路包括: π 型滤波器和可编程差分放大器。

5. 如权利要求1所述的高精度电流检测设备,其特征在于,所述高精度电流检测设备还包括:温度补偿模块,所述温度补偿模块的一端与所述分流器连接,所述温度补偿模块的另一端与所述处理器连接;所述温度补偿模块用于获取待测目标的温度,并将该温度发送至所述处理器;

所述处理器用于根据所述温度对数字形式的放大电流进行补偿,得到补偿电流,并显示所述补偿电流。

6. 如权利要求1所述的高精度电流检测设备,其特征在于,所述转换电路为数模转换电路。

7. 一种高精度电流检测设备的电流检测方法,其特征在于,所述检测方法应用于如权利要求1~6任一项所述的高精度电流检测设备;所述电流检测方法包括:

所述分流器与待测目标连接,并将电压和待测电流分开;

所述放大电路对待测电流进行放大,得到放大电流;

所述转换电路对所述放大电流进行转换,得到数字形式的放大电流;

所述处理器对数字形式的放大电流进行分析处理,得到高精度的电流,并显示电流数值。

8. 如权利要求7所述的电流检测方法,其特征在于,所述放大电路对待测电流进行放大,得到放大电流包括:

通过隔离放大电路对待测电流进行第一次放大,得到第一放大电流;

通过可编程差分放大电路对第一放大电流进行第二次放大,得到第二放大电流。

9. 如权利要求8所述的电流检测方法,其特征在于,所述电流检测方法还包括:通过所述可编程端口调节所述可编程差分放大电路的放大倍数,以根据待测电流的大小选择合适

的放大倍数。

10. 如权利要求7所述的电流检测方法,其特征在于,所述电流检测方法还包括:通过温度补偿模块获取待测目标的温度,根据所述温度对数字形式的放大电流进行补偿,得到补偿电流,并显示所述补偿电流。

一种高精度电流检测设备及其电流检测方法

技术领域

[0001] 本申请涉及电流检测领域,具体为一种高精度电流检测设备及其电流检测方法。

背景技术

[0002] 随着电池技术的发展,特别是动力电池技术的发展,各类电芯大小区别巨大,例如TESLA所采用的18650电芯,电池容量为3AH,最新的26650电芯其容量为6AH;而CATL的主营的方壳电芯,其容量为200AH,比亚迪的刀片电池为150AH,由此可见,电池检测设备为了适用范围更广测试,对其电流采用精度提供更高规格要求,要求其在各个电流范围内都能保证精度,满足其电池测试需求。

[0003] 目前现有电池检测设备的缺点:只有一个满量程的精度,例如100A的设备,其精度0.1%,其误差为100mA,当误差测试一个10A电流电池,其电流精度 $100\text{mA}/10\text{A}=1\%$,其在10A电流时不满足精度要求。

[0004] 鉴于此,克服该现有技术产品所存在的不足是本技术领域亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本申请主要解决的技术问题是提供一种高精度电流检测设备及其电流检测方法,在对各类电芯进行测试时,都可以满足并保证其测试精度。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种高精度电流检测设备,包括分流器、放大电路、转换电路和处理器,所述分流器与所述放大电路连接,所述放大电路与所述转换电路连接,所述转换电路与所述处理器连接;

[0007] 所述分流器用于与待测目标连接,并将电压和待测电流分开;

[0008] 所述放大电路用于对待测电流进行放大,得到放大电流;

[0009] 所述转换电路用于对所述放大电流进行转换,得到数字形式的放大电流;

[0010] 所述处理器用于对数字形式的放大电流进行分析处理,得到高精度的电流,并显示电流数值。

[0011] 进一步地,所述放大电路包括隔离放大电路和可编程差分放大电路,所述隔离放大电路的输入端与分流器的输出端连接,所述隔离放大电路的输出端与所述可编程差分放大电路的输入端连接,所述可编程差分放大电路的输出端与所述处理器连接;

[0012] 所述隔离放大电路用于对待测电流进行第一次放大,得到第一放大电流;

[0013] 所述可编程差分放大电路用于对第一放大电流进行第二次放大,得到第二放大电流。

[0014] 进一步地,所述可编程差分放大电路包括可编程端口,通过所述可编程端口调节所述可编程差分放大电路的放大倍数。

[0015] 进一步地,所述可编程差分放大电路包括: π 型滤波器和可编程差分放大器。

[0016] 进一步地,所述高精度电流检测设备还包括:温度补偿模块,所述温度补偿模块的一端与所述分流器连接,所述温度补偿模块的另一端与所述处理器连接;

[0017] 所述温度补偿模块用于获取待测目标的温度,并将该温度发送至所述处理器;

[0018] 所述处理器用于根据所述温度对数字形式的放大电流进行补偿,得到补偿电流,并显示所述补偿电流。

[0019] 进一步地,所述转换电路为数模转换电路。

[0020] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种高精度电流检测设备的电流检测方法,所述检测方法应用于本申请所述的高精度电流检测设备;所述电流检测方法包括:

[0021] 所述分流器与待测目标连接,并将电压和待测电流分开;

[0022] 所述放大电路对待测电流进行放大,得到放大电流;

[0023] 所述转换电路对所述放大电流进行转换,得到数字形式的放大电流;

[0024] 所述处理器对数字形式的放大电流进行分析处理,得到高精度的电流,并显示电流数值。

[0025] 进一步地,所述放大电路对待测电流进行放大,得到放大电流包括:

[0026] 通过隔离放大电路对待测电流进行第一次放大,得到第一放大电流;

[0027] 通过可编程差分放大电路对第一放大电流进行第二次放大,得到第二放大电流。

[0028] 进一步地,所述电流检测方法还包括:通过所述可编程端口调节所述可编程差分放大电路的放大倍数,以根据待测电流的大小选择合适的放大倍数。

[0029] 进一步地,所述电流检测方法还包括:通过温度补偿模块获取待测目标的温度,根据所述温度对数字形式的放大电流进行补偿,得到补偿电流,并显示所述补偿电流。

[0030] 本申请的有益效果是:本申请提供一种高精度电流检测设备,包括分流器、放大电路、转换电路和处理器,所述分流器与所述放大电路连接,所述放大电路与所述转换电路连接,所述转换电路与所述处理器连接;所述分流器用于与待测目标连接,并将电压和待测电流分开;所述放大电路用于对待测电流进行放大,得到放大电流;所述转换电路用于对所述放大电流进行转换,得到数字形式的放大电流;所述处理器用于对数字形式的放大电流进行分析处理,得到高精度的电流,并显示电流数值。本申请提出的新型高精度的电池检测设备,在对各类电芯进行测试时,都可以满足并保证其测试精度。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面所描述的附图仅仅是本申请的一些实施例,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。

[0032] 图1是本申请实施例提供的一种高精度电流检测设备的结构示意图;

[0033] 图2是本申请实施例提供的一种高精度电流检测设备的电路结构示意图;

[0034] 其中,附图标记为:

[0035] 分流器1、放大电路2、隔离放大电路21、可编程差分放大电路22、转换电路3、处理器4、温度补偿模块5。

具体实施方式

[0036] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域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,都属于本申请保护的范围。

[0037] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0038] 在本申请中,“示例性”一词用来表示“用作例子、例证或说明”。本申请中被描述为“示例性”的任何实施例不一定被解释为比其它实施例更优选或更具优势。为了使本领域任何技术人员能够实现和使用本申请,给出了以下描述。在以下描述中,为了解释的目的而列出了细节。应当明白的是,本领域普通技术人员可以认识到,在不使用这些特定细节的情况下也可以实现本申请。在其它实例中,不会对公知的结构和过程进行详细阐述,以避免不必要的细节使本申请的描述变得晦涩。因此,本申请并非旨在限于所示的实施例,而是与符合本申请所公开的原理和特征的最广范围相一致。

[0039] 需要说明的是,本申请实施例方法由于是在电子设备中执行,各电子设备的处理对象均以数据或信息的形式存在,例如时间,实质为时间信息,可以理解的是,后续实施例中若提及尺寸、数量、位置等,均为对应的数据存在,以便电子设备进行处理,具体此处不作赘述。

[0040] 实施例1:

[0041] 本实施例提供一种高精度电流检测设备,包括分流器1、放大电路2、转换电路3和处理器4,所述分流器1与所述放大电路2连接,所述放大电路2与所述转换电路3连接,所述转换电路3与所述处理器4连接。

[0042] 具体地,所述分流器1用于与待测目标连接,并将电压和待测电流分开;所述放大电路2用于对待测电流进行放大,得到放大电流;所述转换电路3用于对所述放大电流进行转换,得到数字形式的放大电流;所述处理器4用于对数字形式的放大电流进行分析处理,得到高精度的电流,并显示电流数值。

[0043] 其中,如图2所示,分流器1为四线制分流器,主要构成部分为高精度电阻,高精度电阻的阻值大小可以根据实际情况调整,其中,高精度电流检测设备具备不同的量程,可以根据待测目标的电流大小选择合适的高精度电阻。例如,一个测试小电流的电池检测设备量程为5A,一款大电流检测设备量程为500A,电阻差值是100倍,其主要原理为电池检测设备电流流过检流电阻,产生微弱电压信号,其根据电流的大小,其分流器1电阻选型阻值也是不一样,功率阻值也不一样,例如,20A的检测设备一般采用1毫欧的阻值的分流器1电阻。

[0044] 其中,所述转换电路3为数模转换电路,例如,如图2所示,可以为AD差分采样电路,

采用TI的24BIT的ADC采样电路,通过SPI通讯方式与处理器通讯。

[0045] 其主要功能是放大电路2将已经放大好的模拟信号转成数字信号;在优选的实施例中,可以采用16位以上的AD采样,并且通过差分的方式,更进一步保证精度不受外界干扰。处理器4主要将数字信号进行显示,控制等功能。

[0046] 在优选的实施例中,所述放大电路2包括隔离放大电路21和可编程差分放大电路22,所述隔离放大电路21的输入端与分流器1的输出端连接,所述隔离放大电路21的输出端与所述可编程差分放大电路22的输入端连接,所述可编程差分放大电路22的输出端与所述处理器4连接;所述隔离放大电路21用于对待测电流进行第一次放大,得到第一放大电流;所述可编程差分放大电路22用于对第一放大电流进行第二次放大,得到第二放大电流。

[0047] 其中,所述可编程差分放大电路22包括可编程端口,通过所述可编程端口调节所述可编程差分放大电路22的放大倍数。所述可编程差分放大电路22包括: π 型滤波器和可编程差分放大器。

[0048] 其中,如图2所示,隔离放大电路21包括芯片AMC1302和多个电容,其中,C70、C71位隔离运放供电电源去耦电路,C77为信号输入滤波电容。隔离放大电路21的主要功能为隔离放大,主要将分流器1采集到的微弱电压信号进行隔离放大,其放大比例为固定的,以便AD获取更好的采样精度,常规推荐TI的隔离运放放大器AMC1301;其线性度可达到0.001%(好处就是保证测试设备的精度,器件的精度必须大于设备的精度,因为设备是由精度组成的)。

[0049] 如图2所示,所述可编程差分放大电路22包括可编程差分芯片、电容和电阻,其中,R24、C6、C75、C7、R28构成一个 π 型滤波器,芯片的GA0...GA4为运放放大倍数的变可编程控制脚。所述可编程差分放大电路22主要功能是采用可编程差分运算放大器,为对不同信号进行可编程放大,在不同电流下其放大的倍数不一样,保证不同电流下保证电流精度,解决设备不同量程下的精度问题。其中,可编程运放本质是一个放大倍数不一样的运放,例如,可编程差分放大电路22具有4个可编程端口,输入至4个可编程端口的信号为0001时,放大倍数为1;写0010就放大2倍,有16个不同的放大倍数,根据设备不同量程设置值去设计编程。

[0050] 在另一个实施例中,分流器1中的电阻最大的缺点就是其温漂系数较大,技术最好的厂家可以做到10PPM,常规厂家一般参数在25PPM,为了解决温漂问题,所述高精度电流检测设备还包括:温度补偿模块5,所述温度补偿模块5的一端与所述分流器1连接,所述温度补偿模块5的另一端与所述处理器4连接;所述温度补偿模块5用于获取待测目标的温度,并将该温度发送至所述处理器4;所述处理器4用于根据所述温度对数字形式的放大电流进行补偿,得到补偿电流,并显示所述补偿电流。

[0051] 在本实施例中,通过温度补偿电路将温度信号给处理器4进行温度补偿,补偿显示精度,可以保证整套系统的电池检测设备的精度不受温度影响。

[0052] 在本实施例中,隔离电流采样,满足功率部分与信号部分相隔离,解决了精度的抗干扰问题,保证精度的同时,也保证了可靠性。

[0053] 基于可编程电流放大设计,既可以适用大电池的测试精度需求,也可以适应于小电流的测试需求。独立的温度采集补偿电路,保证电池检测设备精度不受温度影响。另外,采用独立的AD差分采样系统,保证精度不受外界干扰,保证精度更高。

[0054] 实施例2:

[0055] 基于前述实施例1,本实施例提供一种高精度电流检测设备的电流检测方法,所述检测方法应用于实施例1所述的高精度电流检测设备;所述电流检测方法包括:

[0056] S1:所述分流器与待测目标连接,并将电压和待测电流分开;

[0057] S2:所述放大电路对待测电流进行放大,得到放大电流;

[0058] 具体地,通过隔离放大电路对待测电流进行第一次放大,得到第一放大电流;通过可编程差分放大电路对第一放大电流进行第二次放大,得到第二放大电流。

[0059] S3:所述转换电路对所述放大电流进行转换,得到数字形式的放大电流;

[0060] S4:所述处理器对数字形式的放大电流进行分析处理,得到高精度的电流,并显示电流数值。

[0061] 在本实施例中,通过所述可编程端口调节所述可编程差分放大电路的放大倍数,以根据待测电流的大小选择合适的放大倍数。

[0062] 此外,还可以通过温度补偿模块获取待测目标的温度,根据所述温度对数字形式的放大电流进行补偿,得到补偿电流,并显示所述补偿电流。

[0063] 在本实施例中,隔离电流采样,满足功率部分与信号部分相隔离,解决了精度的抗干扰问题,保证精度的同时,也保证了可靠性。

[0064] 基于可编程电流放大设计,既可以适用大电池的测试精度需求,也可以适应于小电流的测试需求。独立的温度采集补偿电路,保证电池检测设备精度不受温度影响。另外,采用独立的AD差分采样系统,保证精度不受外界干扰,保证精度更高。

[0065] 以上所述仅为本申请的实施方式,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

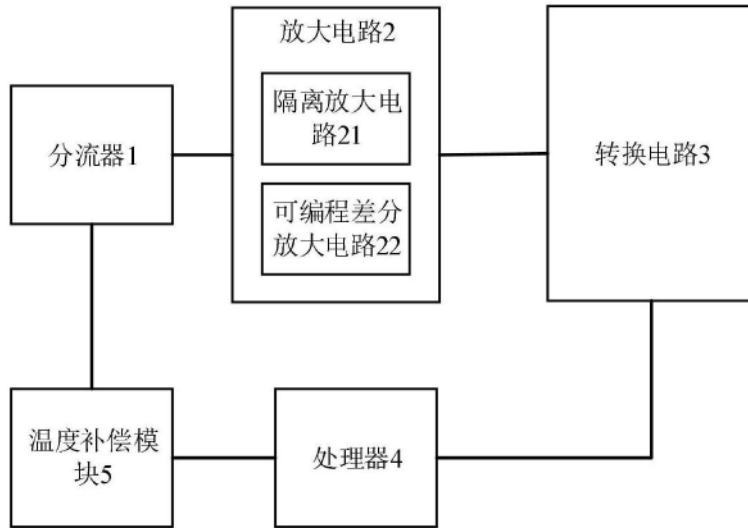


图1

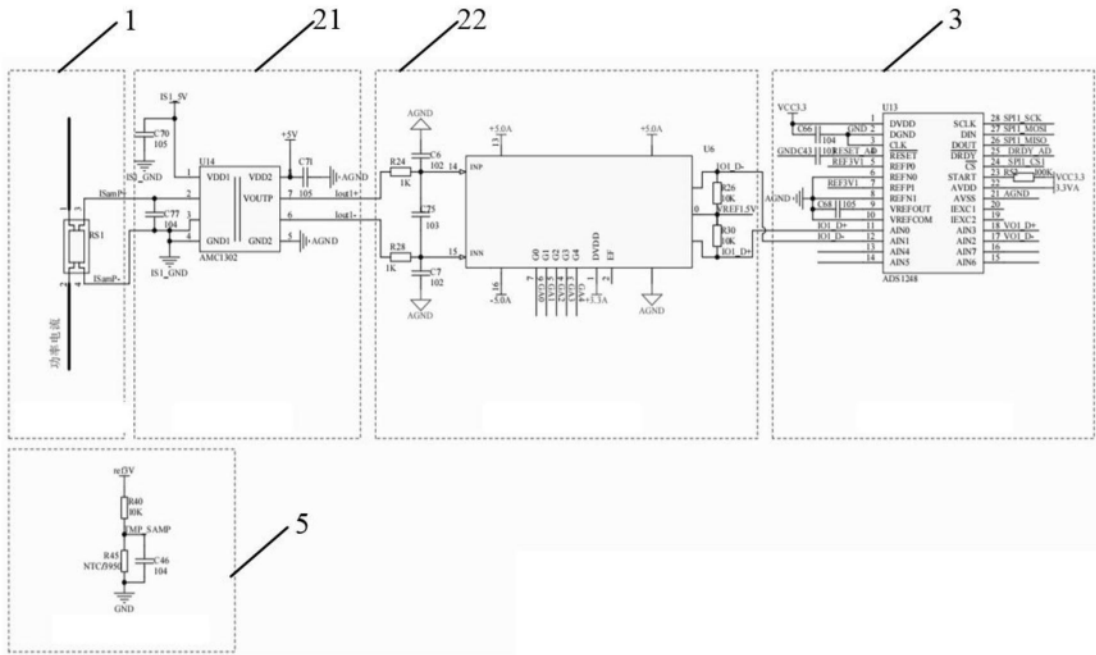


图2