(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105896689 A
(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610488742.2

(22)申请日 2016.06.24

(71)申请人 广州市紫晶通信科技有限公司
地址 510070 广东省广州市越秀区先烈中路102号之二自编2608、10、13、14、15、18房
申请人 桂林电子科技大学

(72)发明人 鲍铁靖 潘庆国 许川佩 李晓川 魏伟

(74)专利代理机构 桂林市持衡专利商标事务所有限公司 45107
代理人 林培

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)
H01M 10/44(2006.01)

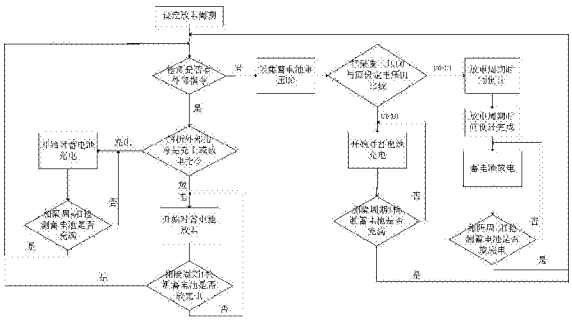
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种蓄电池自动充放电装置及其方法

(57)摘要

本发明提供一种蓄电池自动充放电装置及其方法，属于充放电装置领域，其中，充放电装置包括单片机、信号调理模块、电流检测模块、电压检测模块、A/D转换模块、开关控制模块、充电控制模块、电压转换模块、输入模块、时钟模块、断电检测模块和通信模块；输入模块用于设定蓄电池放电周期；通信模块用于接收外部指令，并把蓄电池充放电状态传给外部通信设备；信号调理模块对需要采样的电压和电流信号进行调理；电流检测模块用于检测蓄电池的电流；电压检测模块用于检测蓄电池的电压；A/D转换模块把采集的电压和电流进行模数转换；开关控制模块控制蓄电池放电；充电控制模块控制蓄电池充电；单片机用于数据处理和控制蓄电池充放电。



CN 105896689 A

1.一种蓄电池自动充放电方法，其特征是，包括如下步骤：

步骤1：设定蓄电池放电周期；

步骤2：检测是否有外部指令输入；

步骤3：当检测有外部指令输入时，解析外部指令是充电或放电指令，进入步骤4；当没有检测有外部指令输入时，采集蓄电池电压U0，进入步骤6；其中，U0为蓄电池的电压采样值；

步骤4：当解析的外部指令是充电指令时，对蓄电池进行充电；当解析的外部指令是放电指令时，对蓄电池进行放电；

步骤5：当蓄电池处于充电状态时，相隔周期T检测蓄电池是否充满，当蓄电池没有充满时，继续充电，当蓄电池充满时返回步骤2；当蓄电池处于放电状态时，相隔周期T检测蓄电池是否放完电，当蓄电池没有放完时，继续放电，当蓄电池放电完成时返回步骤2；其中，T为检测蓄电池充满电或放完电的相隔时间；

步骤6：把采集电压U0与原设定电压U1比较，U1为系统原设定是否需要充电的临界电压；

步骤7：当U0<U1时，对蓄电池进行充电；当U0>U1时，开始倒计放电周期时间；

步骤8：当蓄电池处于充电状态时，相隔周期T检测蓄电池是否充满，当蓄电池没有充满时，继续充电，当蓄电池充满时返回步骤2；当装置处于倒计放电周期时间时，继续倒计时，等待蓄电池倒计放电周期时间完成时，蓄电池开始放电，相隔周期T检测蓄电池是否放完电，当蓄电池没有放完电时，继续放电，当蓄电池放完电返回步骤2。

2.根据权利要求1所述的一种蓄电池自动充放电方法，其特征在于：所述步骤5和步骤8中判断蓄电池是否充满电的过程是，采集蓄电池电压U0与原设定的蓄电池饱满电压U2进行对比，当U0<U2时，表示没充满电，当U0>U2或者U0＝U2时，表示蓄电池已经充满电，其中，U0为蓄电池的电压采样值，U2为系统原设定是否已经充满电的临界电压。

3.根据权利要求1所述的一种蓄电池自动充放电方法，其特征在于：所述步骤5和步骤8中判断蓄电池是否否放完电的过程是，采集蓄电池电压U0与原设定的蓄电池是否需要充电的临界电压U1进行对比，当U0<U1时，表示需要充满，当U0>U1或者U0＝U1时，表示蓄电池布需要充满电，U1为系统原设定是否需要充电的临界电压。

4.根据权利要求2-3任意一项所述的一种蓄电池自动充放电方法，其特征在于：所述在U1两边设定一个缓冲电压区间(U11,U111)，在U2两边设定一个缓冲电压区间(U22,U222)，当采集蓄电池电压U0进入到电压区间(U11,U111)时，也就是U11<U0<U111时，保持上一次采集蓄电池电压U0时的工作状态；当采集蓄电池电压U0进入到电压区间(U22,U222)时，也就是U22<U0<U222时，保持上一次采集蓄电池电压U0时的工作状态；其中U11<U1<U111，且U11与U111关于U1对称，其中U22<U2<U222，且U22与U222关于U2对称。

5.基于权利要求1所述的充放电方法的一种蓄电池自动充放电装置，其特征在于：包括单片机、信号调理模块、电流检测模块、电压检测模块、A/D转换模块、开关控制模块、充电控制模块、电压转换模块、输入模块、时钟模块、断电检测模块和通信模块；

输入模块用于设定蓄电池放电周期；

通信模块用于接收外部指令，并把蓄电池充放电状态传给外部通信设备；

信号调理模块对需要采样的电压和电流信号进行调理；

电流检测模块用于检测蓄电池的电流；

电压检测模块用于检测蓄电池的电压；

A/D转换模块把采集的电压和电流进行模数转换；

开关控制模块控制蓄电池放电；

充电控制模块控制蓄电池充电；

时钟模块提供时间计时和时间运算；

单片机用于数据处理和控制蓄电池充放电。

6.根据权利要求1所述的一种蓄电池自动充放电装置，其特征在于：还包括显示模块，显示模块的输入端与单片机连接。

7.根据权利要求1所述的一种蓄电池自动充放电装置，其特征在于：所述电流检测模块和电压检测模块均设置有与A/D转换电气隔离的保护电路，保护电路的输出端与A/D转换模块连接。

8.根据权利要求7所述的一种蓄电池自动充放电装置，其特征在于：所述电流检测模块采用霍尔效应传感器作为隔离保护电路，同时将蓄电池输出电流信号转化为电压信号。

9.根据权利要求1所述的一种蓄电池自动充放电装置，其特征在于：所述开关控制模块和充电控制模块中的主要控制器件均为继电器，使用脉冲信号控制大电流开关。

一种蓄电池自动充放电装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及充放电装置领域，具体的来说是涉及一种蓄电池自动充放电装置及其方法。

背景技术

[0002] 蓄电池自19世纪60年代面世以来，已经广泛应用于各种设备上，包括电动汽车、各种手提设备和不间断供电系统。在新能源应用的今天，蓄电池作为一种可重复使用的储能设备，其性能和技术的发展，更是引起了全社会的广泛关注。在蓄电池的实际应用中，由于蓄电池的充放电过程是一个极其复杂的电化学反应过程，长时间的充放电经常会出现蓄电池过充/放、欠充/放的情况，严重影响了蓄电池的使用寿命。

[0003] 在蓄电池的充电过程中，由于初期蓄电池两端的电压是小于对蓄电池充电电源两端的电压的。随着时间的一步步增加，蓄电池两端的电压也会增加；当蓄电池两端的电压达到蓄电池所规定的额定电压时，蓄电池两端的电压就不会进一步增加了。此时，随着蓄电池充电时间的进一步延长，蓄电池内部的充电电流也会慢慢减小；当蓄电池内部的电流达到蓄电池规定的最小电流时，蓄电池内的电流也不会进一步减小。但是，此时蓄电池内部的电量并不是停止增加，而是会进一步的增加。如果长时间的对蓄电池进行充电，很容易发生过充现象，造成蓄电池的损坏。在蓄电池的放电过程中，由于初期蓄电池两端的电压，随着放电时间的延长，蓄电池两端的电压也会逐渐减小；当蓄电池两端的电压降低到蓄电池所规定的额定电压时，蓄电池两端的电压就不会进一步减小了。此时，随着蓄电池放电时间的进一步延长，蓄电池内部的充电电流也会慢慢减小；蓄电池内部的剩余容量还会进一步减少。如果长时间的对蓄电池进行放电，很容易发生过放现象，造成蓄电池的充电时间过长，最终使电池损坏。

[0004] 传统的蓄电池充放电过程是基于人的控制过程。由专门人员在特定环境中对蓄电池进行充放电的操作。这样做不仅会耗费大量的人力、物力和财力，也会导致对蓄电池维护效率的大大降低。随着半导体技术、计算机技术、通信技术以及相应处理算法的出现和快速发展，蓄电池的充放电过程和维护越来越无人化和智能化。目前所使用的蓄电池充放电管理装置一般都是依据蓄电池的充放电曲线，根据蓄电池的SOC量来对蓄电池进行充放电管理。这样做的问题是算法复杂，计算量大，成本相对较高，不能够有效地实现对蓄电池的维护，从而有效地延长蓄电池的使用寿命。而且频繁地充放电也会对蓄电池造成损害，从而影响蓄电池的使用寿命。另一方面，蓄电池会被用于某些无人值守的地方，如果派专人进行维护，不仅工作量大，同时也会降低蓄电池维护的效率。

发明内容

[0005] 本发明需要解决的是现有蓄电池无法实现自动充放电的问题，提供一种蓄电池自动充放电装置及其方法。

[0006] 本发明通过以下技术方案解决上述问题：

[0007] 一种蓄电池自动充放电方法，包括如下步骤：

[0008] 步骤1：设定蓄电池放电周期；

[0009] 步骤2：检测是否有外部指令输入；

[0010] 步骤3：当检测有外部指令输入时，解析外部指令是充电或放电指令，进入步骤4；当没有检测有外部指令输入时，采集蓄电池电压U0，进入步骤6；其中，U0为蓄电池的电压采样值；

[0011] 步骤4：当解析的外部指令是充电指令时，对蓄电池进行充电；当解析的外部指令是放电指令时，对蓄电池进行放电；

[0012] 步骤5：当蓄电池处于充电状态时，相隔周期T检测蓄电池是否充满，当蓄电池没有充满时，继续充电，当蓄电池充满时返回步骤2；当蓄电池处于放电状态时，相隔周期T检测蓄电池是否放完电，当蓄电池没有放完时，继续放电，当蓄电池放电完成时返回步骤2；其中，T为检测蓄电池充满电或放完电的相隔时间；

[0013] 步骤6：把采集电压U0与原设定电压U1比较，U1为系统原设定是否需要充电的临界电压；

[0014] 步骤7：当U0<U1时，对蓄电池进行充电；当U0>U1时，开始倒计放电周期时间；

[0015] 步骤8：当蓄电池处于充电状态时，相隔周期T检测蓄电池是否充满，当蓄电池没有充满时，继续充电，当蓄电池充满时返回步骤2；当装置处于倒计放电周期时间时，继续倒计时，等待蓄电池倒计放电周期时间完成时，蓄电池开始放电，相隔周期T检测蓄电池是否放完电，当蓄电池没有放完电时，继续放电，当蓄电池放完电返回步骤2。

[0016] 上述步骤5和步骤8中判断蓄电池是否充满电的过程是，采集蓄电池电压U0与原设定的蓄电池饱满电压U2进行对比，当U0<U2时，表示没充满电，当U0>U2或者U0＝U2时，表示蓄电池已经充满电，其中，U0为蓄电池的电压采样值，U2为系统原设定是否已经充满电的临界电压。

[0017] 上述步骤5和步骤8中判断蓄电池是否否放完电的过程是，采集蓄电池电压U0与原设定的蓄电池是否需要充电的临界电压U1进行对比，当U0<U1时，表示需要充满，当U0>U1或者U0＝U1时，表示蓄电池布需要充满电，U1为系统原设定是否需要充电的临界电压。

[0018] 上述方案中，优选的是在U1两边设定一个缓冲电压区间(U11，U111)，在U2两边设定一个缓冲电压区间(U22，U222)，当采集蓄电池电压U0进入到电压区间(U11，U111)时，也就是U11<U0<U111时，保持上一次采集蓄电池电压U0时的工作状态；当采集蓄电池电压U0进入到电压区间(U22，U222)时，也就是U22<U0<U222时，保持上一次采集蓄电池电压U0时的工作状态；其中U11<U1<U111，且U11与U111关于U1对称，其中U22<U2<U222，且U22与U222关于U2对称。

[0019] 基于充放电方法的一种蓄电池自动充放电装置，其特征在于：包括单片机、信号调理模块、电流检测模块、电压检测模块、A/D转换模块、开关控制模块、充电控制模块、电压转换模块、输入模块、时钟模块、断电检测模块和通信模块；

[0020] 输入模块用于设定蓄电池放电周期；

[0021] 通信模块用于接收外部指令，并把蓄电池充放电状态传给外部通信设备；

[0022] 信号调理模块对需要采样的电压和电流信号进行调理；

[0023] 电流检测模块用于检测蓄电池的电流；

[0024] 电压检测模块用于检测蓄电池的电压；

[0025] A/D转换模块把采集的电压和电流进行模数转换；

[0026] 开关控制模块控制蓄电池放电；

[0027] 充电控制模块控制蓄电池充电；

[0028] 时钟模块提供时间计时和时间运算；

[0029] 单片机用于数据处理和控制蓄电池充放电。

[0030] 本发明还进一步包括显示模块，显示模块的输入端与单片机连接。

[0031] 上述方案中，优选的是电流检测模块和电压检测模块均设置有与A/D转换电气隔离的保护电路，保护电路的输出端与A/D转换模块连接。

[0032] 上述方案中，优选的是电流检测模块采用霍尔效应传感器作为隔离保护电路，同时将蓄电池输出电流信号转化为电压信号。

[0033] 上述方案中，优选的是开关控制模块和充电控制模块中的主要控制器件均为继电器，使用脉冲信号控制大电流开关。

[0034] 本发明的优点与效果是：

[0035] 1、本发明通过对蓄电池自动充放电管理，实现了对现有一些基站或其它设备的备用蓄电池进行充放电管理，进一步提高了蓄电池的寿命也减少对蓄电池定期维护的人力资源；

[0036] 2、进一步的，本发明实现蓄电池的休眠状态，从而使蓄电池寿命得到更好提高；

[0037] 3、本发明中采用分压求差电路，可以有效的提高蓄电池的抗共模干扰能力，并且采用了电压跟随的电压隔离放大电路方案和钳位保护电路方案，有效的保护了单片机的安全；

[0038] 4、本发明有效地节约了开发成本，使用简单，易于操作，智能化程度高，有效地提高了蓄电池的维护效率。

附图说明

[0039] 图1为本发明一种蓄电池自动充放电方法的流程图；

[0040] 图2为本发明一种蓄电池自动充放电装置的结构框图；

[0041] 图3为本发明一种蓄电池自动充放电装置信号调理模块示意图；

[0042] 图4为本发明一种蓄电池自动充放电装置电压检测模块示意图；

[0043] 图5为本发明一种蓄电池自动充放电装置电流检测模块示意图；

[0044] 图6为本发明一种蓄电池自动充放电装置开关控制模块示意图。

具体实施方式

[0045] 以下结合实施例对本发明作进一步说明。

[0046] 一种蓄电池自动充放电方法，如图1所示，包括如下步骤：

[0047] 步骤1：通过输入模块设定蓄电池放电周期。

[0048] 步骤2：单片机检测是否有外部指令输入。

[0049] 步骤3：当检测有外部指令输入时，单片机进一步解析外部指令是充电或放电指令，进入步骤4；当没有检测有外部指令输入时，电压检测模块采集蓄电池电压U0，进入步骤

6;其中,U0为蓄电池的电压采样值。

[0050] 步骤4:当单片机解析的外部指令是充电指令时,单片机控制充电控制模块对蓄电池进行充电;当单片机解析的外部指令是放电指令时,单片机控制开关控制模块对蓄电池进行放电。

[0051] 步骤5:当蓄电池处于充电状态时,相隔周期T检测蓄电池是否充满,当蓄电池没有充满时,继续充电,当蓄电池充满时返回步骤2。判断蓄电池是否充满电的过程是,采集蓄电池电压U0与原设定的蓄电池饱满电压U2进行对比,当U0<U2时,表示没充满电,当U0>U2或者U0=U2时,表示蓄电池已经充满电,其中,U0为蓄电池的电压采样值,U2为系统原设定是否已经充满电的临界电压。当蓄电池处于放电状态时,相隔周期T检测蓄电池是否放完电,当蓄电池没有放完时,继续放电,当蓄电池放电完成时返回步骤2。判断蓄电池是否否放完电的过程是,采集蓄电池电压U0与原设定的蓄电池是否需要充电的临界电压U1进行对比,当U0<U1时,表示需要充满,当U0>U1或者U0=U1时,表示蓄电池布需要充满电,U1为系统原设定是否需要充电的临界电压。其中,T为检测蓄电池充满电或放完电的相隔时间。

[0052] 步骤6:把采集电压U0与原设定电压U1比较,U1为系统原设定是否需要充电的临界电压;

[0053] 步骤7:当U0<U1时,对蓄电池进行充电;当U0>U1时,开始倒计放电周期时间;

[0054] 步骤8:当蓄电池处于充电状态时,相隔周期T检测蓄电池是否充满,当蓄电池没有充满时,继续充电,当蓄电池充满时返回步骤2;当装置处于倒计放电周期时间时,继续倒计时,等待蓄电池倒计放电周期时间完成时,蓄电池开始放电,相隔周期T检测蓄电池是否放完电,当蓄电池没有放完电时,继续放电,当蓄电池放完电返回步骤2。

[0055] 在本实施例中还做了一些更加详细的操作,在U1两边设定一个缓冲电压区间(U11,U111),在U2两边设定一个缓冲电压区间(U22,U222),当采集蓄电池电压U0进入到电压区间(U11,U111)时,也就是U11<U0<U111时,保持上一次采集蓄电池电压U0时的工作状态;当采集蓄电池电压U0进入到电压区间(U22,U222)时,也就是U22<U0<U222时,保持上一次采集蓄电池电压U0时的工作状态;其中U11<U1<U111,且U11与U111关于U1对称,其中U22<U2<U222,且U22与U222关于U2对称.

[0056] 基于充放电方法的一种蓄电池自动充放电装置,如图2所示,包括单片机、信号调理模块、电流检测模块、电压检测模块、A/D转换模块、开关控制模块、充电控制模块、电压转换模块、输入模块、时钟模块、断电检测模块、显示模块和通信模块。

[0057] 外部储电池的信号采集端经信号调理模块分别与电流检测模块和电压检测模块连接;电流检测模块和电压检测模块的输出端均经A/D转换模块与单片机的I/O连接。电流检测模块和电压检测模块均设置有与A/D转换电气隔离的保护电路,保护电路的输出端与A/D转换模块连接。电流检测模块采用霍尔效应传感器作为隔离保护电路,同时将蓄电池输出电流信号转化为电压信号。蓄电池的输出电压和输出电流经过信号调理模块后,分别输入到电压检测模块和电流检测模块,经A/D转换模块后,输入至单片机,A/D转换模块采用独立的A/D转换器件或使用单片机上自带的A/D转换器组件,根据用户需要的精度可以使用不同的A/D转换模块,使用户选择更适合自己的器件。

[0058] 时钟模块与单片机连接,时钟模块采用DS1302系列芯片,用于日期和放电周期的设置与读写操作,主要为单片机提供时间设置与时间参考。输入模块的输出端与单片机连

接，输入模块主要键盘模块，可以为薄膜键盘、按键键盘或独立按键。显示模块的输入端与单片机连接，触摸屏显示器件或非触摸屏显示器件，主要用于显示时间、电压和电流等参数。

[0059] 开关控制模块的输入端与单片机连接，外部储电池一输出端经开关控制模块与外部负载模块连接，使用脉冲信号控制大电流开关，实现外部储电池的自动放电。外部储电池另一输出端经电压转换模块与单片机、信号调理模块、电流检测模块、电压检测模块、A/D转换模块、开关控制模块、输入模块、时钟模块和显示模块连接供电。

[0060] 显示模块主要负责界面的显示，用于与客户的友好交互。所述的界面显示包括欢迎界面的显示、当前时间设置界面的显示、放电周期界面的显示、蓄电池充电界面的显示、蓄电池放电界面的显示、蓄电池放电电压和放电电流界面的显示。用户可以通过这些界面设置当前时间和设置放电周期，在这些界面之间相互切换，也可以获取蓄电池的放电状态和放电参数。

[0061] 信号调理模块，如图3所示，是一个分压和求差电路结构，负责采集蓄电池的实时端电压和实时端电流。通过采取适当的分压比，将蓄电池的端电压降至单片机能够接收的安全范围。蓄电池端电压经负载电阻直接挂载到求差电路的两端，可以提高抑制共模干扰的能力。信号调理模块如图3所示，本实施例为四路的分压和求差电路结构示意图。以第一路的分压和求差电路为例来说明电路是如何分压和求差的，其他三路的分析是相同的。由模拟电路基础知识可知：当R14/R11＝R13/R12时，输出电压可以化简为：Vo1＝(R14/R11)(V_{in1+}-V_{in2+})。由此式可以看出，(V_{in1+}-V_{in2+})用来对R1两端电压进行求差，通过适当选取R14、R11、R13和R12的值可以对所求差值进行分压。

[0062] 电压检测模块，如图4所示，是一个电压-电压转换电路，负责采集蓄电池的实时端电压，其中实时端电压包括蓄电池单节电压和总的蓄电池电压。蓄电池的端电压经过信号调理模块后，经过一个电压跟随器输入至隔离放大器的一端，隔离放大器的输出端再经过另一个电压跟随器后连接至A/D转换模块。其中隔离放大器的作用是将其两端的输入电压和输出电压隔离开来，并能够以1:1的比例传输电压。在第一级电压跟随器的输入端设置有钳位保护电路，以免单片机被烧坏。如图4所示，为本实施例的一路电压检测模块的示意图。Vin为信号调理电路中的电压输出，其接至运放1的正端，运放1的负端接至运放1的输出端，运放的输出端连接至隔离放大器的输入端，隔离放大器的输出端接至运放2的正端(6)，运放2的负端接至运放2的输出端，运放2的输出端Vout连接至单片机的相应IO口。

[0063] 电流检测模块，如图5所示，是一个电流-电压转换电路结构，负责将蓄电池的实时端电流转换成电压信号，经过适当的分压后，输入至A/D转换模块，在A/D转换的接口上，设有钳位保护电路，以防电压过大而烧坏单片机；而且在电流-电压转换的过程中，输入电流和输出电压是隔离的，从而能够有效的保护单片机。如图5所示，为本实施例的电流检测电路示意图。本实施例中采用的电流测量芯片为ACS712。蓄电池的正端或负端通过Slide1连接至ACS712的1脚和2脚，而3脚和4脚则连接至Slide2一侧，或者通过Slide2连接至ACS712的3脚和4脚，而1脚和2脚则连接Slide1一侧，以保证Slide1和Slide2连接的是蓄电池一端的连线，从而当蓄电池充电或放电时，有电流流经ACS712。而ACS712的输出端经R1和R2分压后，输出至单片机IO口。其中采用BAT54SW系列器件用作钳位保护电路。

[0064] 开关控制模块，如图6所示，是一个主要由继电器组组成的电路模块，主要用于蓄

电池的充放电控制。为本实施例的开关控制模块。在单片机的控制下，当继电器S1和继电器S2均闭合时，从而可以将充电电源连接至蓄电池，进行充电；当继电器S1是打开，而继电器S2闭合时，可以将蓄电池与充电电源断开，而只与放电负载相连，实现放电。而当继电器S1和继电器S2均是打开时，蓄电池是处于休眠状态。

[0065] 充电控制模块大电流输入端与市电连接，另一输出端与蓄电池连接，主要完成蓄电池的充电控制。其中，充电控制模块也包括了降压和逆变电路，用于把市电的交流电装为直流电，并把电压降到蓄电池所需要的充电电压。

[0066] 电压转换模块是一个包含了DC-DC模块和降压性稳压电源器件组成。DC-DC模块负责将输入电压转换成其他模块所需要的电压值。在本发明中所涉及的模块中有些器件的工作电压是不一样的，需要不同的降压性稳压电源器件来对这些器件进行供电，以保证整个装置的正常工作。

[0067] 输入模块主要由按键组成，负责放电当前时间的设置和放电周期的设置，以及用于以上两种界面的切换和蓄电池检测界面向以上两种界面的切换功能。按键可以接上拉电阻或者接下拉电阻。按键可以是触屏式的或者是非触屏式的。

[0068] 以上已对本发明创造的较佳实施例进行了具体说明，但本发明并不限于实施例，熟悉本领域的技术人员在不违背本发明创造精神的前提下还可以作出种种的等同的变型或替换，这些等同的变型或替换均包含在本申请的范围内。

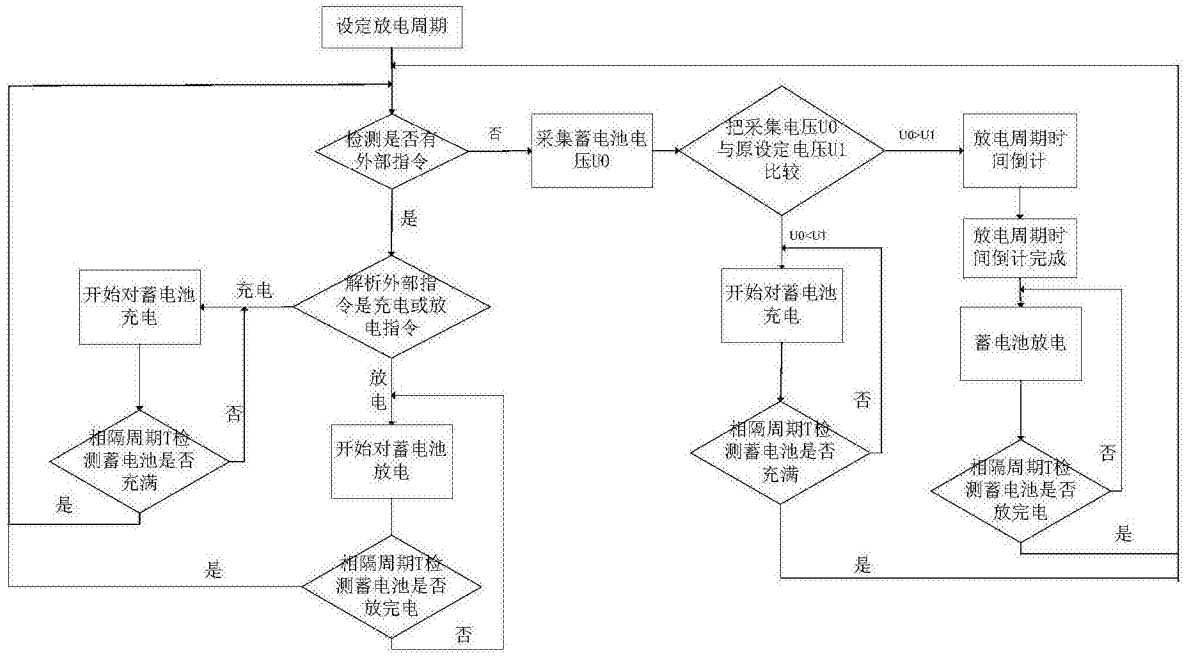

设定放电周期
检测是否有外部指令
否
采集蓄电池电压U0
把采集电压U0与原设定电压U1比较
U0>U1
放电周期时间倒计
放电周期时间倒计完成
蓄电池放电
是
解析外部指令是充电或放电指令
充电
开始对蓄电池充电
放电
开始对蓄电池放电
U0<U1
开始对蓄电池充电
相隔周期T检测蓄电池是否充满
否
是
相隔周期T检测蓄电池是否放完电
否
是
相隔周期T检测蓄电池是否充满
否
是
相隔周期T检测蓄电池是否放完电
否
是

图1

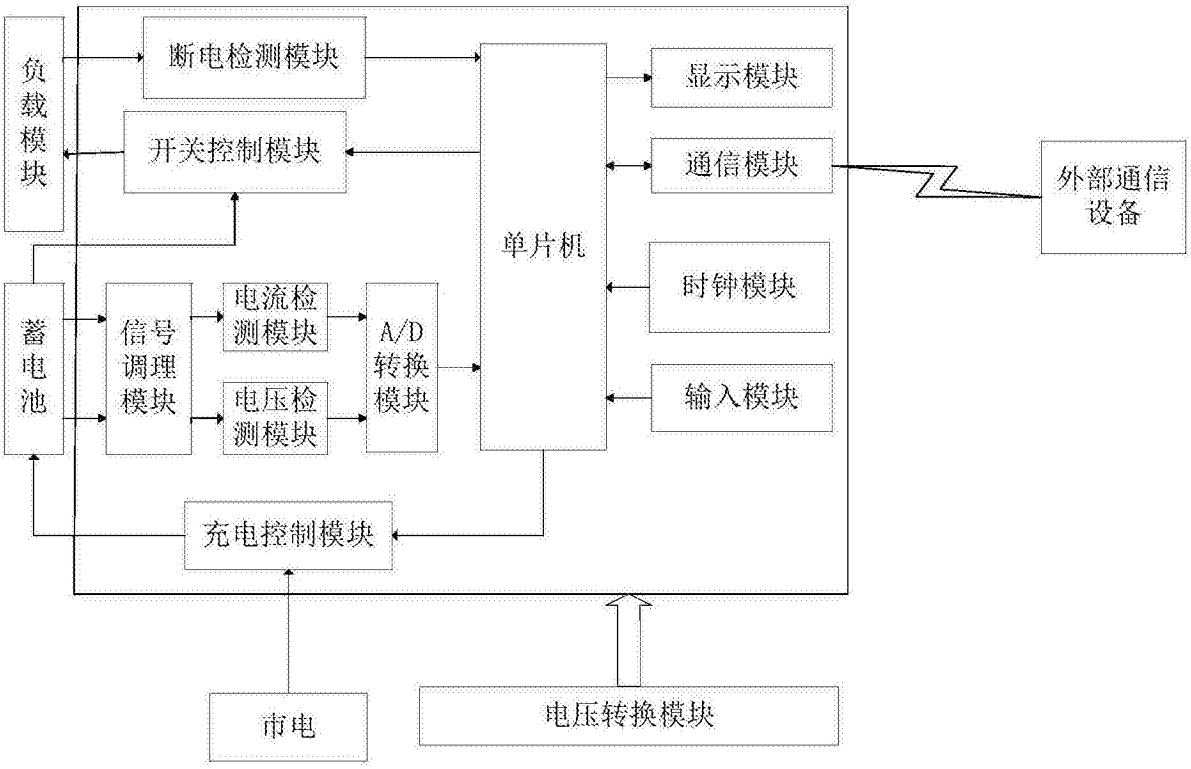

负载模块
断电检测模块
开关控制模块
显示模块
通信模块
外部通信设备
单片机
时钟模块
输入模块
蓄电池
信号调理模块
电流检测模块
电压检测模块
A/D转换模块
充电控制模块
市电
电压转换模块

图2

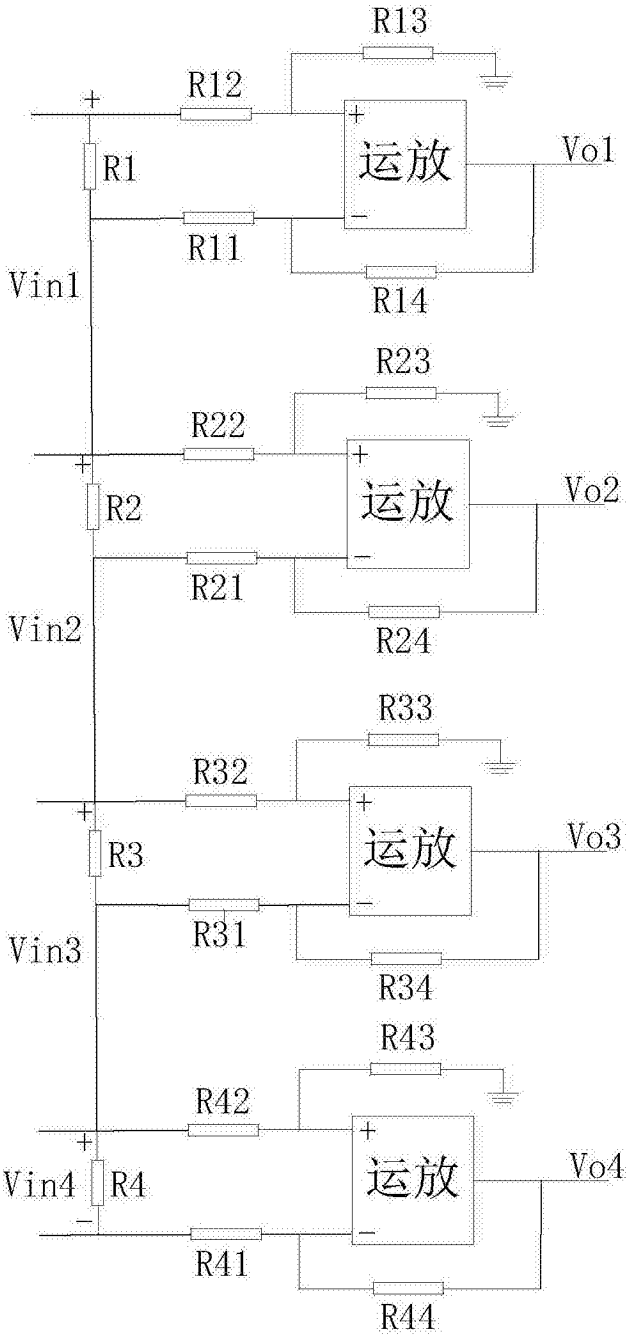

R13
R12
R1
运放
Vo1
R11
R14
Vin1
R23
R22
R2
运放
Vo2
R21
R24
Vin2
R33
R32
R3
运放
Vo3
R31
R34
Vin3
R43
R42
Vin4
R4
运放
Vo4
R41
R44

图3

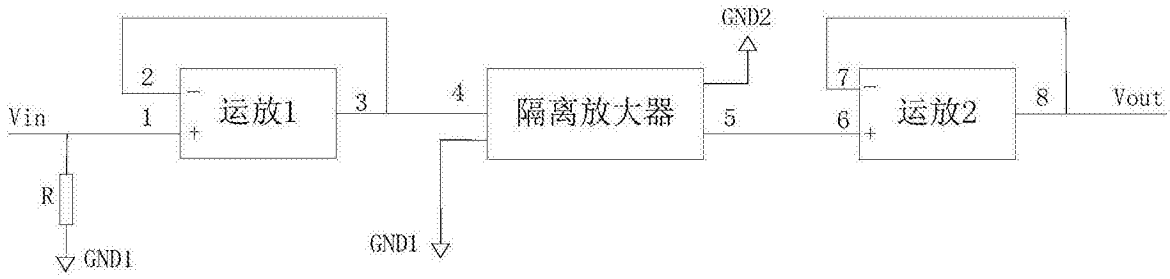

GND2
2
运放1
Vin
1
3
4
隔离放大器
5
7
运放2
8
Vout
6
R
GND1
GND1

图4

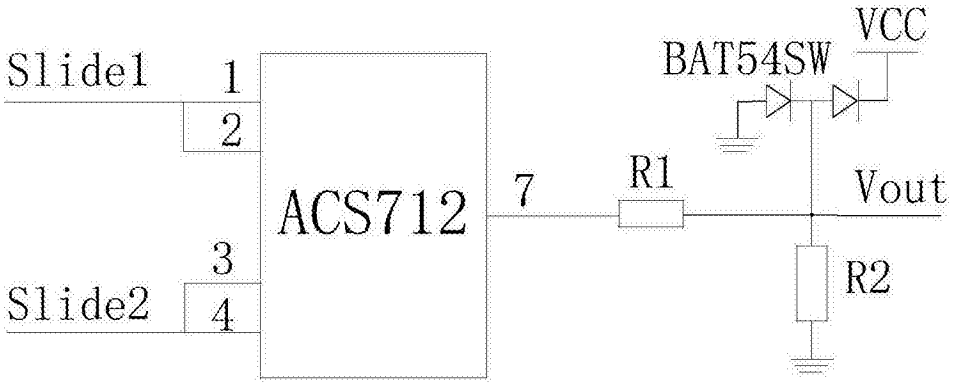

Slide1
1
2
ACS712
7
R1
VCC
BAT54SW
Vout
R2
3
Slide2
4

图5

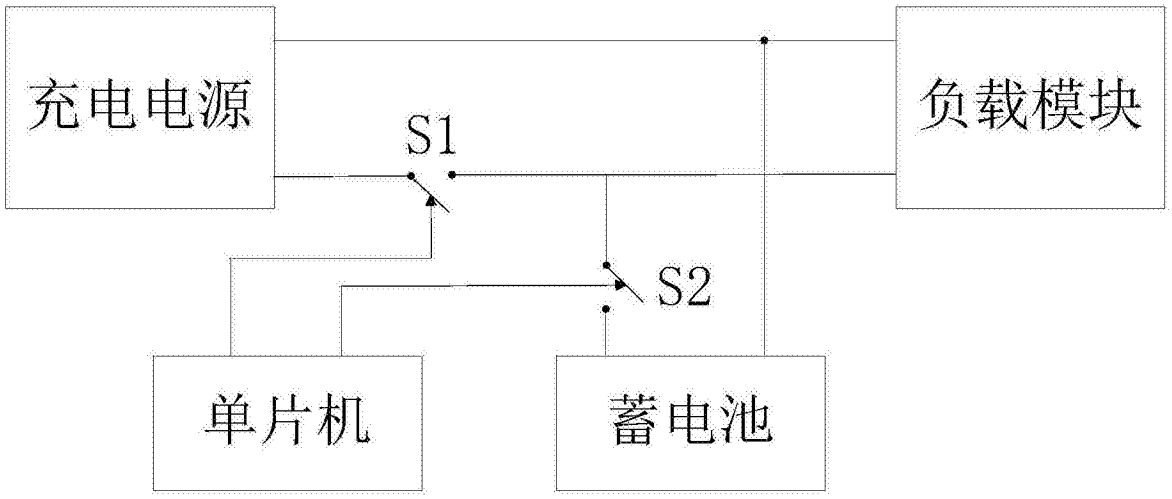

充电电源
S1
负载模块
S2
单片机
蓄电池

图6