



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208588813 U

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201821260943.8

(22)申请日 2018.08.06

(73)专利权人 三峡大学

地址 443002 湖北省宜昌市西陵区大学路8号

(72)发明人 李文武 贺中豪

(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所
42103

代理人 成钢

(51) Int. Cl.

G01R 31/389(2019.01)

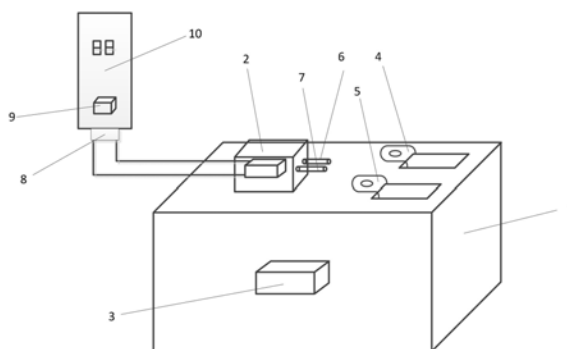
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种蓄电池组实时监测装置

(57)摘要

一种蓄电池组实时监测装置,包括温度传感器、监测装置控制箱、蓄电池正极以及蓄电池负极,温度传感器、监测装置控制箱、蓄电池正极以及蓄电池负极均设置在蓄电池本体上,所述监测装置控制箱内部设有第一检测模块,第一检测模块包括电压检测电路、内阻测量电路、电池容量测量电路;本实用新型的目的在于提供一种便于使用者及时发现蓄电池内部损坏,避免影响到设备正常使用技术方案。



1. 一种蓄电池组实时监测装置,其特征在于:包括温度传感器(3)、监测装置控制箱(2)、蓄电池正极(4)以及蓄电池负极(5),温度传感器(3)、监测装置控制箱(2)、蓄电池正极(4)以及蓄电池负极(5)均设置在蓄电池本体(1)上,所述监测装置控制箱(2)内部设有第一检测模块,第一检测模块包括电压检测电路(11)、内阻测量电路(12)、电池容量测量电路(13);

监测装置控制箱(2)内设有第二检测模块包括主控制模块(14),主控制模块(14)的数据端分别与报警器(9)、显示模块(10)、数据通信模块(15)、存储模块(16)连接;

第一检测模块(17)的数据端与主控制模块(14)的数据端连接;

监测装置控制箱(2)上设有第一控制箱引出线(6)以及第二控制箱引出线(7),第一控制箱引出线(6)以及第二控制箱引出线(7)的一端分别与第一检测模块(17)的数据端连接,另一端分别与蓄电池正极(4)以及蓄电池负极(5)连接;温度传感器(3)的数据端与主控制模块(14)的数据端连接。

2. 根据权利要求1所述的蓄电池组实时监测装置,其特征在于:所述温度传感器(3)与蓄电池本体(1)外表面接触设置。

3. 根据权利要求2所述的蓄电池组实时监测装置,其特征在于:所述温度传感器(3)与蓄电池本体(1)外表面粘接设置,温度传感器(3)的传感器探头与蓄电池本体(1)表面直接接触。

4. 根据权利要求1所述的蓄电池组实时监测装置,其特征在于:所述监测装置控制箱(2)通过串口分别与显示模块(10)、报警器(9)连接。

5. 根据权利要求1或2或4所述的蓄电池组实时监测装置,其特征在于:所述主控制模块(14)的数据端依次通过信号调理电路(18)、放大与滤波电路(19)与第一检测模块(17)连接。

一种蓄电池组实时监测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力系统二次设备监测技术领域,尤其涉及一种蓄电池组实时监测装置。

背景技术

[0002] 蓄电池组是变电站供电系统不可或缺的一部分,一般作为后备直流电源使用。VRLA蓄电池与普通的铅酸蓄电池相比,外壳全部密封,不会漏酸,大多数后备电源采用VRLA电池。在变电站供电系统正常工作时,它为断路器提供合闸电源;而当供电系统发生故障时,蓄电池会作为独立电源使用,为继电保护及自动装置、断路器跳闸与合闸、拖动机械设备的整流设备、通信提供电源,蓄电池能够提供的持续供电时间决定了变电站供电故障时抢修人员能够获得的抢修时间,如果维修工作能够在蓄电池持续供电时间内完成,可以避免由于供电故障带来的经济损失和其他事故。当蓄电池发生故障无法发挥其规定的供电功能时,将造成供电系统的停滞。因此,对蓄电池的性能状况进行实时监测是有必要的。

[0003] VRLA蓄电池理论上可以使用10至20年,最少也可以用8年。因此人们普遍认为VRLA蓄电池故障少,寿命长,经调查发现,有的蓄电池在使用一两年后,电池的性能已经下降并且处于故障电池的边缘,而且蓄电池是个复杂的化学反应装置,发生在电池内部的变化一般不容易及时察觉,日常使用过程中人们很难及时发现失效的蓄电池。目前电力职工检查技术水平参差不齐,大多数对蓄电池进行简单的维护,比如除尘,测量浮充电压,检查接线是否牢固等。这种简单的蓄电池维护很难帮助用户及时发现失效的蓄电池,从而使UPS系统留下安全隐患,一旦突然需要蓄电池供电,而由于平常疏于维护,这将导致UPS这最后一道保证供电安全的防线彻底崩溃,造成不可估量的损失。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种便于使用者及时发现蓄电池内部损坏,避免影响到设备正常使用技术方案。

[0005] 本实用新型采取的技术方案为:

[0006] 一种蓄电池组实时监测装置,包括温度传感器、监测装置控制箱、蓄电池正极以及蓄电池负极,温度传感器、监测装置控制箱、蓄电池正极以及蓄电池负极均设置在蓄电池本体上,所述监测装置控制箱内部设有第一检测模块,第一检测模块包括电压检测电路、内阻测量电路、电池容量测量电路;

[0007] 监测装置控制箱内设有第二检测模块包括主控制模块,主控制模块的数据端分别与报警器、显示模块、数据通信模块、存储模块连接;

[0008] 第一检测模块的数据端与主控制模块的数据端连接;

[0009] 监测装置控制箱上设有第一控制箱引出线以及第二控制箱引出线,第一控制箱引出线以及第二控制箱引出线的一端分别与第一检测模块的数据端连接,另一端分别与蓄电池正极以及蓄电池负极连接;温度传感器的数据端与主控制模块的数据端连接。

- [0010] 上述温度传感器与蓄电池本体外表面接触设置。
- [0011] 上述温度传感器与蓄电池本体外表面粘接设置,温度传感器的传感器探头与蓄电池本体表面直接接触。
- [0012] 上述监测装置控制箱通过串口分别与显示模块、报警器连接。
- [0013] 上述主控制模块的数据端依次通过信号调理电路、放大与滤波电路与第一检测模块连接。
- [0014] 本实用新型的技术效果如下:
- [0015] 当蓄电池出现故障状况,系统将会采取报警提示措施,提醒维护管理人员即时处理故障事件,避免由于蓄电池故障造成事故,使供电系统的可靠性和安全性都得到了保证,同时减小了由于个别蓄电池损坏老化而造成蓄电池组失效的可能性,延长了蓄电池的使用寿命。变电站相关维护人员由于蓄电池实时监测,不需要频繁去现场检测,工作量减少,同时减少由于现场检测工作带来的人员伤害事故,避免了由于工作人员现场检测带来的设备损坏。

附图说明

- [0016] 图1是本实用新型的结构示意图;
- [0017] 图2是本实用新型的结构框图;
- [0018] 图3是本实用新型中蓄电池电压测量电路的电路图;
- [0019] 图4和图5是本实用新型中蓄电池内阻测量电路的电路图;
- [0020] 图6是本实用新型中电路的信号流向图。

具体实施方式

- [0021] 如图1至图2所示,一种蓄电池组实时监测装置,包括温度传感器3、监测装置控制箱2、蓄电池正极4以及蓄电池负极5,温度传感器3、监测装置控制箱2、蓄电池正极4以及蓄电池负极5均设置在蓄电池本体1上,所述监测装置控制箱2内部设有第一检测模块,第一检测模块包括电压检测电路11、内阻测量电路12、电池容量测量电路13;
- [0022] 监测装置控制箱2内设有第二检测模块包括主控制模块14,主控制模块14的数据端分别与报警器9、显示模块10、数据通信模块15、存储模块16连接;
- [0023] 第一检测模块17的数据端与主控制模块14的数据端连接;
- [0024] 监测装置控制箱2上设有第一控制箱引出线6以及第二控制箱引出线7,第一控制箱引出线6以及第二控制箱引出线7的一端分别与第一检测模块17的数据端连接,另一端分别与蓄电池正极4以及蓄电池负极5连接;温度传感器3的数据端与主控制模块14的数据端连接。
- [0025] 优选的,温度传感器3与蓄电池本体1外表面接触设置;所述温度传感器3与蓄电池本体1外表面粘接设置,温度传感器3的传感器探头与蓄电池本体1表面直接接触,这样不仅能使温度传感器很好的与蓄电池连接设置,而且能避免因粘接降低温度测量的准确性。
- [0026] 所述监测装置控制箱2通过串口分别与显示模块10、报警器9连接。
- [0027] 所述主控制模块14的数据端依次通过信号调理电路18、放大与滤波电路19与第一检测模块17连接。

[0028] 本专利信号采集主要包含VRLA蓄电池端电压、蓄电池表面温度、蓄电池内阻以及蓄电池电量的采集,此输入信号为模拟信号,经调理电路模块将信号处理到合适的电压范围后,利用主控DSP芯片内部的A/D转换模块将模拟电流信号转换成数字信号进行处理分析;

[0029] 本专利的主控制模块选择C8051F410型号的主控芯片,蓄电池前端电压信号、内阻信号、电池电量信号以及表面温度信号分别经蓄电池端电压测量电路、内阻测量电路、电池电量测量电路以及温度测量电路采集到系统中,经信号调理电路部分处理后送至C8051F410芯片,在可控芯片中进行数据处理和分析,主要包括对蓄电池前端电压、内阻、电池电量以及表面温度的求取,数据处理后送入显示模块进行显示,同时对数据的存储和上传。

[0030] 具体操作步骤如下:将监测装置与蓄电池连接起来后,各采集模块采集的电压、内阻、电池电量以及温度信号经调理电路处理后,进入主控芯片,将模拟量转换成数字量,计算有关参数值,然后通过主控芯片计算蓄电池前端电压、内阻、电池电量以及边表面温度的大小及测量误差,根据计算结果与设定阈值进行对比分析对当前蓄电池工作状况进行诊断。同时将数据上传后,根据电压、内阻、电池电量以及表面温度监测数据的变化情况,判断蓄电池的工况是否良好,所有的处理数据在LCD上显示出来。校验完成后,其校验数据和判断结果可由校验装置上的USB通信接口,送上位机以实现数据的显示、查询、浏览、打印和修改。

[0031] 具体的实施例中:

[0032] 电源模块必须提供+12V电压,外加电源通过电源转换芯片提供系统中其他电压值。本装置采用单端反激式开关电源,选用LM2596电源转换芯片,该电源对多路输出有较好的平衡调节能力,特别适用于多路输出的DC/DC电压变换。该开关电源结构简单,易于多路输出,且抗干扰能力强,能够满足系统对电源的要求,通过LM2596-5.0输出+5V电压,通过LM2596-ADJ输出为-12V电压为本装置供电。

[0033] 装置中MCU选择的C8051F410主控芯片采用双电源供电,I/O需要3.3V供电,内核需要1.8V供电。故本装置需用高品质双通道电源芯片TPS767D318为主控芯片提供工作电源。

[0034] 本实用新型中选用常见的温度传感器DS18B20来测量蓄电池表面温度,该传感器采用先进的单总线数据通信,全数字温度转换及输出,电源由数据线提供,不需要额外电源。检测温度范围为-55℃~+125℃,最高12位的分辨率,精度可达到0.5℃。在本装置中,为了保证测量的准确性,每个蓄电池上面安装一个温度传感器。

[0035] 如图3所示的蓄电池电压测量电路,对蓄电池端电压的测量本专利中选用C8051F410型号的MCU,该模块内部集成了一个多达27个输入通道的模拟多路选择器(AMUX0)和一个200Ksps的12Bit逐次逼近寄存器型ADC0子系统。蓄电池作为一种提供电源的装置,其端电压信号变化是非常缓慢的,可以当成直流信号看待。而C8051F410内置的ADC转换速率已达200Ksps。电压采样电路由三部分构成,一是分压电路,二是光耦隔离电路,三是单片机采样电路。电压采样电路原理图如下图所示。

[0036] 如图4所示的内阻测量电路。内阻是蓄电池重要监测参数之一。实现内阻测量是蓄电池监测的重要内容,但是内阻测量方法有很多种,大致可以分为直流测量和交流测量。直流侧存在着要求离线测量,容易损坏电池等缺点,不适宜在线测量的需求。本文选用交流

法测量蓄电池的内阻。交流法测量蓄电池的原理是以正弦电流或者电压信号作为激励,将正弦信号加载到蓄电池的正极和负极,通过测量电池的响应信号来计算内阻。实际上,测量线也是有接触电阻的。为了消除接触电阻,常用四端子连接方式实现交流法。其原理图如下所示。虚线包围部分是蓄电池内阻模型。蓄电池的正极引出2、4两个端子,负极引出1、2两个端子。正弦激励信号 $f(t)$ 从1、2这两端加载。响应信号从3、4这两端测量。 R_1 是蓄电池的等效内阻, R_2 是精密电阻, C 是隔直流电容。蓄电池内阻的测量只需测量出蓄电池峰值电压 U_{R1} 和精密电阻的峰值 U_{R2} 电压即可运算得出。

[0037] 具体的,如图5所示,蓄电池内阻测量电路包括正弦信号发生电路、电压采样电路、功率放大电路、滤波电路、有效值转换电路和电源电路。正弦信号发生电路使用C8051F410内置的DAC设计。电压采样电路使用该单片机的ADC子系统。正弦信号经过功率放大电路之后加载到蓄电池两端。蓄电池产生响应信号。响应信号经过低通滤波电路和有效值转换电路之后,由电压采样电路采样蓄电池两端的电压信号 $f_1(t)$ 和精密电阻两端的电压信号 $f_2(t)$ 。有效值转换电路使用由AD736构成的电路。AD736是一种有效值AC/DC转换器。

[0038] 本装置中,因为蓄电池处于室内控制室内,为了避免接线麻烦,本装置中应用三节锂离子电池对系统进行供电,为了延长电池的使用寿命,本装置中选用MAX1924V对电池的充放电进行监控。

[0039] 信号采集和调理电路模块。前端信号的采集以及前置模拟电路处理环节的精度和稳定性直接影响到整个系统的精确度。本装置主要由电压、温度、内阻以及电池容量信号放大、滤波和信号调理模块组成。

[0040] 1) 在检测的电压、温度、内阻及电池容量信号中信号比较杂乱,因而通过传感器的信号必然也含有无用的干扰信号从而影响测量精度,所以在对模拟信号与数字信号进行转换前必须使用滤波装置滤除无用的干扰信号。本装置选用巴氏二阶低通滤波器,该滤波器组成部分主要包括集成运算放大器,电阻和电容,在应用中不需要电感,且具有总体的体积比较小,重量也较轻等优点。另外,该滤波器抗干扰能力强,能够很好的突出所需频率的信号。

[0041] 2) 在本装置中,通过电压测量电路、温度传感器、内阻测量电路以及电池容量测量电路得到的是交流信号,而本系统所用的主控芯片片内A/D的采样输入电压范围为直流0~3.3V,故在将信号送入主控芯片前要对其进行极性转换以及范围调整,使其波形处于0~3.3V区间内,从而避免主控芯片A/D模块采集到负压,损坏主控芯片。在本装置中,运放电路将最大幅值3.3V交流电压洗好转换成最大幅值3.3V的直流信号,然后进入A/D采样模块进行数据处理,抬幅电路的基准电压由芯片REF3133提供。

[0042] 通信电路模块负责校验装置与上位机的通讯。蓄电池实时监测装置可以实现对蓄电池运行状态的实时监测,通过通信模块可以实时将数据传送到上位机,便于上位机的监测和管理。本装置的收发器芯片选用MAX485,在MAX485通信芯片与主控芯片之间用光隔相连接,上位机通信接口为RS232串口,需要将232转485通信。该芯片具有较低功耗,当工作电流较低时会自行关断。在本装置中通过RS485接口与上位机进行通讯,可以将测量的数据直接传到上位机,方便分析和处理。

[0043] 本装置需要监测的蓄电池数量比较多,为防止因数据过多造成存储空间不足而丢失数据的情况发生,研制了USB数据存储模块,可将测试数据随时存于U盘,方便携带。本装

置选用文件管理控制芯片CH376作为主控芯片与U盘之间的数据传输中转模块。该芯片主要用于嵌入式系统中U盘以及SD卡的文件读写工作。

[0044] 本实用新型主要通过液晶显示模块显示监测的数据,时间,温湿度以及通信的控制等量。本专利选用型号为BJ320240A的液晶显示屏,此显示屏大小为5.7寸,带中文字库且可配四线电阻式触摸屏,可3.3V供电,较为经济。

[0045] 采用上述结构,本实用新型一种蓄电池组实时监测装置通过对蓄电池内阻、温度、电压参数的监测、电池容量参数的监测,让工作人员可以通过这些参数随时掌握蓄电池运行状态。当蓄电池出现故障状况,系统将会采取报警提示措施,提醒维护管理人员即时处理故障事件,避免由于蓄电池故障造成事故,使供电系统的可靠性和安全性都得到了保证,同时减小了由于个别蓄电池损坏老化而造成蓄电池组失效的可能性,延长了蓄电池的使用寿命。变电站相关维护人员由于蓄电池实时监测,不需要频繁去现场检测,工作量减少,同时减少由于现场检测工作带来的人员伤害事故,避免了由于工作人员现场检测带来的设备损坏。整个装置的监测流程图如图6所示。

[0046] 本实用新型的上述实施范例仅仅是为说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其他不同形式的变化和变动。这里无法对所有的实施方式予以穷举。凡是属于本实用新型的技术方案所引申出的显而易见的变化或变动仍属于本实用新型的保护范围之列。

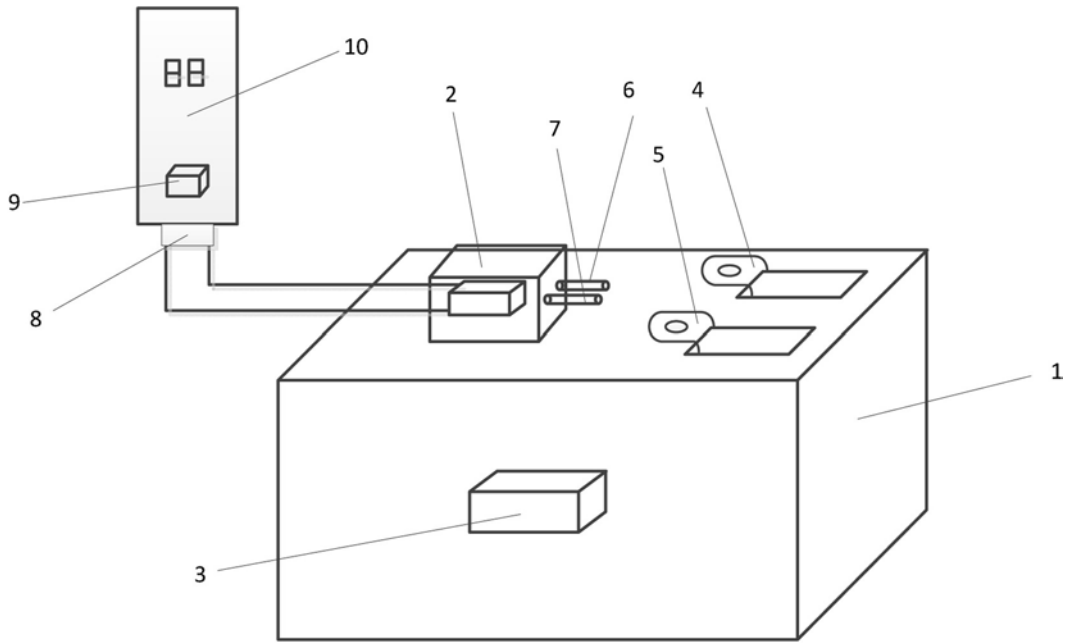


图1

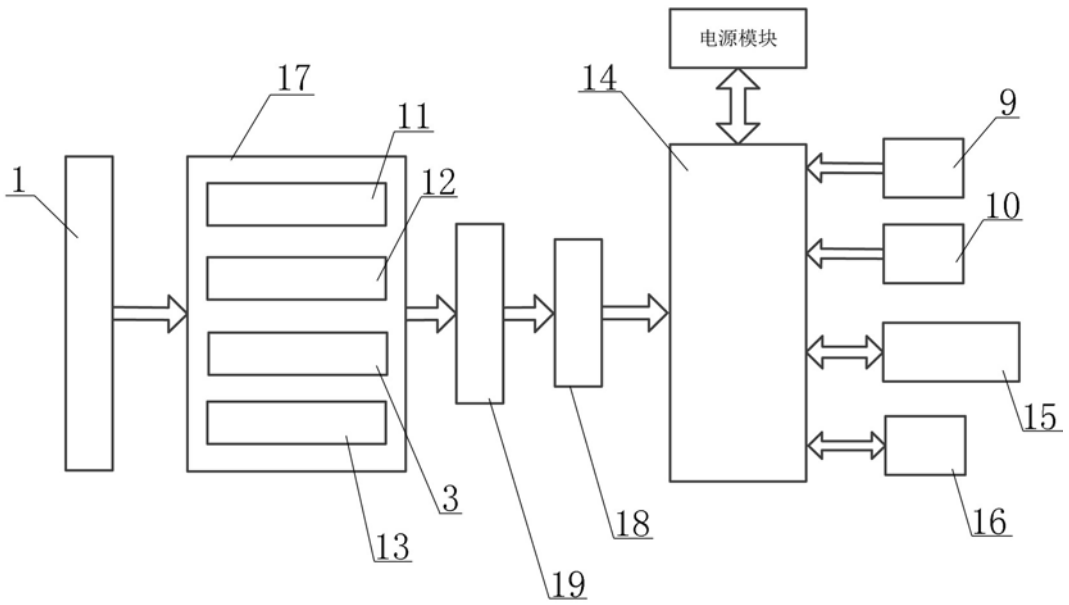


图2

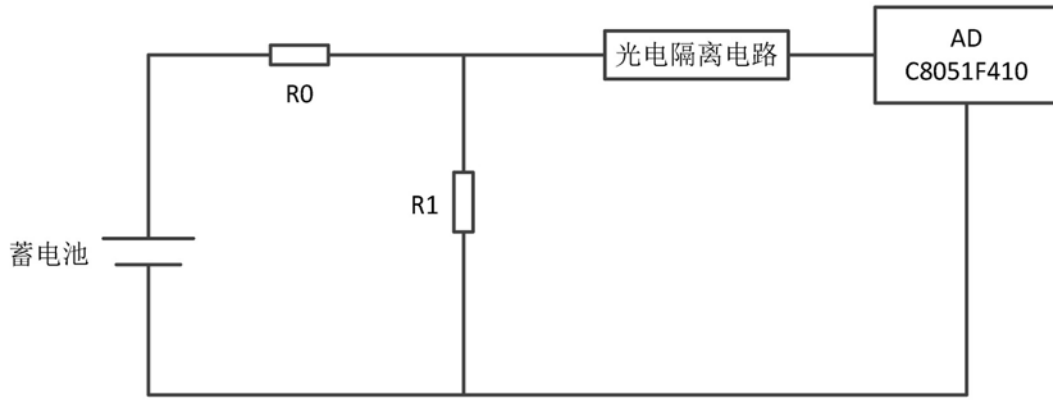


图3

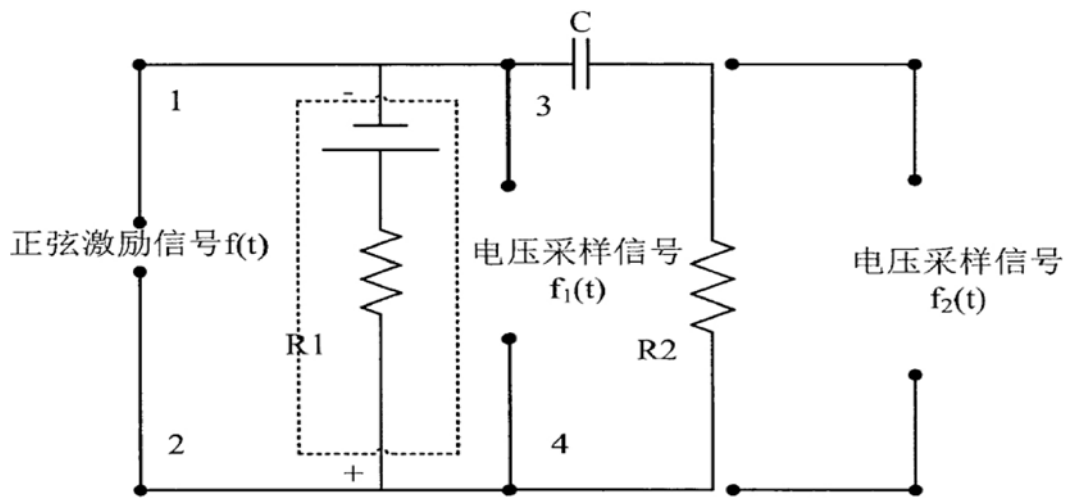


图4

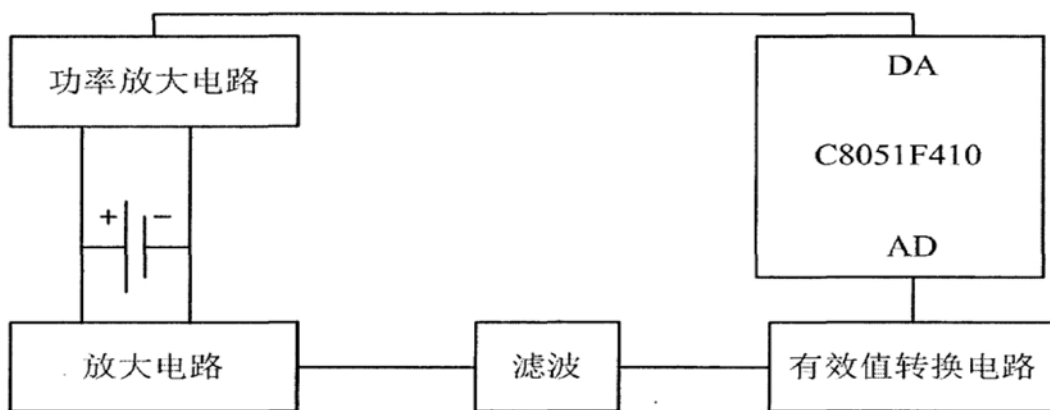


图5

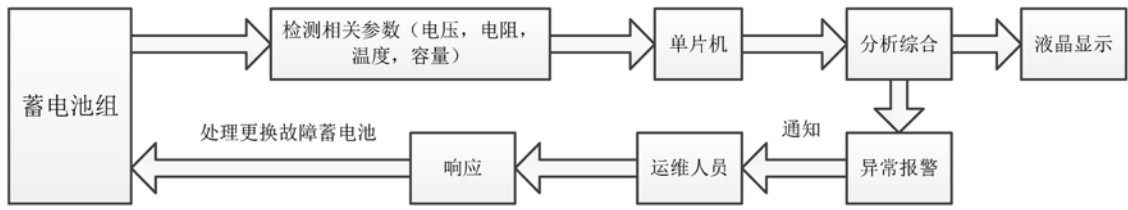


图6