



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101706558 A

(43) 申请公布日 2010. 05. 12

(21) 申请号 200910108924. 2

(22) 申请日 2009. 07. 20

(71) 申请人 深圳市普禄科智能检测设备有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区蛇口工业五路南水工业村四栋三楼

(72) 发明人 王汝钢

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217

代理人 陆军

(51) Int. Cl.

G01R 31/40 (2006. 01)

G01R 31/36 (2006. 01)

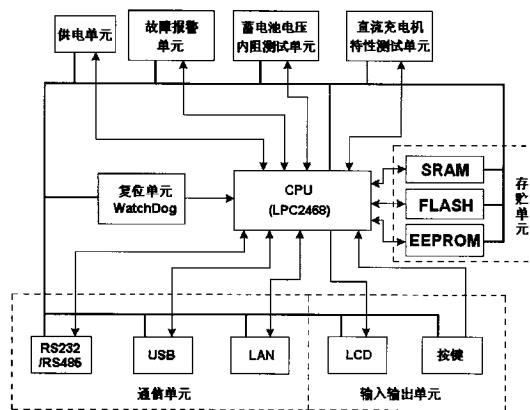
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种直流电源及蓄电池在线监测系统

(57) 摘要

本发明公开了一种直流电源及蓄电池在线监测系统,所述系统由在线监测仪、监测中心、用户终端、监测网络、管理网络组成;所述在线监测仪由 CPU、蓄电池电压内阻测试单元、直流充电机特性测试单元、供电单元、通信单元、输入输出单元、故障报警单元、复位单元、存贮单元组成,实现对现场蓄电池和直流充电机的在线监测并将监测数据通过所述监测网络传送到所述监测中心;所述监测中心是一台大型服务器,接收所述在线监测仪传来的监测数据,并以大型数据库形式对监测数据进行存贮管理;响应所述用户终端的各种命令;接受所述用户终端的命令对安装于现场的所述在线监测仪进行各种控制。



1. 一种直流电源及蓄电池在线监测系统,所述系统由在线监测仪、监测中心、用户终端、监测网络、管理网络组成;所述在线监测仪由 CPU、蓄电池电压内阻测试单元、直流充电机特性测试单元、供电单元、通信单元、输入输出单元、故障报警单元、复位单元、存贮单元组成,实现对现场蓄电池和直流充电机的在线监测并将监测数据通过所述监测网络传送到所述监测中心;所述监测中心是一台大型服务器,接收所述在线监测仪传来的监测数据,并以大型数据库形式对监测数据进行存贮管理;响应所述用户终端的各种命令;接受所述用户终端的命令对安装于现场的所述在线监测仪进行各种控制。

2. 根据权利要求 1 所述的直流电源及蓄电池在线监测系统,其特征在于:所述蓄电池电压内阻测试单元由 CPU、大功率 MOS 管、耦合电容、运算放大器、多路开关、可编程带通滤波器、低通滤波器、模数转换器 A/D、数模转换器 D/A 等组成;大功率 MOS 管串联在蓄电池放电检测回路中,由 CPU 控制大功率 MOS 管使蓄电池放电以产生设定频率的正弦波交流激励电流信号,在蓄电池正负极柱上感应出相应的交流电压信号;CPU 控制模数转换器 A/D 采样交流电流信号的同时,还控制多路开关及数模转换器 A/D 采样蓄电池正负极柱间的交流电压;交流电流信号和交流电压信号经所述耦合电容去除直流分量,由所述运算放大器将信号放大,再经所述可编程带通滤波器去除干扰信号后送入数模转换器 A/D 变为数字信号;CPU 控制数模转换器 A/D 高速采样,并将所有采样数据送入所述 CPU 进行数字信号处理,CPU 再进一步计算电流、电压信号的实部、虚部、相位、有效值等参数,最终得出蓄电池的内阻。

3. 根据权利要求 1 所述的直流电源及蓄电池在线监测系统,其特征在于:所述蓄电池电压内阻测试单元由 CPU、大功率 MOS 管、耦合电容、运算放大器、多路开关、可编程带通滤波器、低通滤波器、模数转换器 A/D、数模转换器 D/A 等组成;大功率 MOS 管串联在蓄电池放电检测回路中,由 CPU 控制大功率 MOS 管使蓄电池放电以产生设定频率的正弦波交流激励电流信号,在蓄电池间的连线上也感应出相应的交流电压信号;CPU 控制模数转换器 A/D 采样交流电流信号的同时,还控制多路开关及数模转换器 A/D 采样蓄电池间的连线上的交流电压;交流电流信号和交流电压信号经所述耦合电容去除直流分量,由所述运算放大器将信号放大,再经所述可编程带通滤波器去除干扰信号后送入数模转换器 A/D 变为数字信号;CPU 控制数模转换器 A/D 高速采样,并将所有采样数据送入所述 CPU 进行数字信号处理,CPU 再进一步计算电流、电压信号的实部、虚部、相位、有效值等参数,最终得出蓄电池间的连线电阻。

4. 根据权利要求 2 或权利要求 3 所述的直流电源及蓄电池在线监测系统,其特征在于:每节蓄电池的电压信号经运算放大器放大,经低通滤波器去除干扰信号,再经过模数转换器 A/D 变为数字信号,之后送入 CPU,测量出每节蓄电池的电压(直流分量)。

5. 根据权利要求 2 和权利要求 3 所述的直流电源及蓄电池在线监测系统,其特征在于:由 CPU 控制所述多路开关,可以顺序检测蓄电池组中每节蓄电池的内阻、蓄电池间的连线电阻、蓄电池电压;采用交流放电法测量蓄电池的内阻及蓄电池间的连线电阻,测量信号频率可以避免充电机纹波频率及其他干扰信号频率,并不受直流信号的影响,可以实现在蓄电池充放电过程中在线监测蓄电池的内阻、电压、及连线电阻;采用了可编程带通滤波器对电流信号和电压信号进行滤波,以适应不同测量频率下干扰信号的处理。

6. 根据权利要求 1 所述的直流电源及蓄电池在线监测系统,其特征在于:所述直流充电机特性测试单元由主 CPU、从 CPU、运算放大器、数模转换器 D/A、高速同步模数转换器 A/

D、多路开关、低通滤波器等组成；所述主 CPU 为 LPC2468 芯片，完成控制、显示、通信等功能；所述从 CPU 为 DSP 芯片，接收高速同步模数转换器传送来的数字信号，进行高速数据运算和处理；所述高速同步模数转换器采用了一片 THS1206 高速同步模数转换器 A/D，精度为 12 位，采样速率为 6MSPS，可支持 4 路信号的高速同步采样。

7. 根据权利要求 1 和权利要求 6 所述的直流电源及蓄电池在线监测系统，其特征在于：蓄电池组电压的测量：主 CPU 根据蓄电池组电压测量信号的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号，同经衰减电路后的蓄电池组电压测量信号相减，再经低通滤波和放大器放大，送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号；主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样数千个值，送入从 CPU (DSP) 进行数学处理，取均值后作为蓄电池组电压测量值；蓄电池组充放电电流的测量：主 CPU 根据蓄电池组充放电电流测量信号的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号，同经霍尔电流传感器测得的蓄电池组充放电电流测量信号相减，再经低通滤波和放大器放大，送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号；主 CPU 通过控制多路开关从而自动调节放大器的放大倍数；主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样数千个值，送入从 CPU (DSP) 进行数学处理，取均值后作为蓄电池组充放电电流测量信号的测量值。

8. 根据权利要求 1 和权利要求 6 所述的直流电源及蓄电池在线监测系统，其特征在于：充电机稳压精度的测量：主 CPU 根据测量电压的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号，同经衰减电路后的电压测量信号相减，再经低通滤波和放大器放大，送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号；主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样，送入从 CPU 进行数字运算处理而计算出充电机的稳压精度；充电机稳流精度的测量：主 CPU 根据充电机电流测量信号的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号，同经衰减电路后的充电机电流测量信号相减，再经低通滤波和放大器放大，送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号；主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样，送入从 CPU 进行数字运算处理而计算出充电机的稳流精度；充电机纹波电压系数的测量：主 CPU 根据测量电压的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号，同经衰减电路后的电压测量信号相减，再经放大器放大，送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号；主 CPU 通过控制多路开关从而自动调节放大器的放大倍数；主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样，送入从 CPU 进行数字运算处理而计算出充电机的纹波电压系数；充电模块均流不平衡度的测量：霍尔电流传感器测量得的电流信号经运算放大器和模数转换器 A/D 变为数字信号送入主 CPU；主 CPU 控制多路开关可以顺序检测 1 号至 8 号充电模块的输出电流，充电模块均流不平衡度的计算方法： $\beta = [(I - I_p) / I_N] \times 100\%$ ，式中 β ：均流不平衡度； I ：实测模块输出电流的极限值； I_p ：N 个工作模块输出电流的平均值； I_N ：模块的额定电流值。

9. 根据权利要求 1 和权利要求 6 所述的直流电源及蓄电池在线监测系统，其特征在于：所述直流充电机特性测试单元设有电流触发阈值，准确地判断并记录下充电机蓄电池组从正常的浮充状态→发生停电后蓄电池放电状态→来电后自动转入恒流限压充电状态→电压达到设定值后自动转入恒压限流充电状态→电流减小到设定值时自动转入到正常的浮充状态这样一个完整的充放电循环过程，并计算出充电机在浮充工作状态、恒压限流工作状态下的稳压精度、纹波电压系数；计算出充电机在恒流限压工作状态下的稳流精度及充电模块均流不平衡度，并将这些充电机性能指标传送给主 CPU。

10. 根据权利要求 1 所述的直流电源及蓄电池在线监测系统,其特征在于:所述通信单元包括 RS232、RS485、USB、LAN 接口,可组成监测网络,并可以和放电仪等其他设备进行通信,完成对蓄电池组的核对性容量测试,完整地记录蓄电池在充放电过程中蓄电池组电流、蓄电池组电压、每节蓄电池电压的变化,并生成核容报表;所述复位单元用来给在线监测仪复位;所述存贮单元为 SRAM、FLASH、EEPROM,可以存贮测试数据;所述输入输出单元为 LCD、按键、打印机等,实现测量数据的显示及测量指令参数的修改;监测中心通过监测网络实时接收在线监测仪传来的现场监测数据,以数据库的形式进行存贮和记录,并以此数据库为基础,定时或根据操作员命令,生成蓄电池核容报表、蓄电池及充电机月报年报、不同的组合查询统计条件下的查询统计报表等。

一种直流电源及蓄电池在线监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种直流电源及蓄电池在线监测系统,属于检测技术领域。

背景技术

[0002] 由蓄电池及直流充电机组成的后备电源系统作为电源系统的重要组成部分,起着储备电能、应付电网异常和特殊工作情况、维持系统正常运转的关键作用,是需要高可靠电能保障领域的最后一道防线。该系统广泛应用于电力、通信、政府机关、金融、证券、保险、广播电视、交通运输、制造、军队、教育、科研、公共设施等行业领域。后备电源系统的稳定性和在放电过程中能提供给负载的实际容量对确保设备的安全运行具有十分重要的意义。但是在实际应用中,由于缺乏有效的监测手段,不能及时、准确地掌握后备电源系统的状态,无法消除存在的隐患,在电力供应异常或中断时后备电源系统不能正常投入工作,或工作时间很短就失效,从而造成停电事故,产生重大经济损失的事例屡见不鲜。

[0003] 由于受当前技术诊断水平的制约,对后备电源系统的检测大都采取人工巡检的方式,或只针对蓄电池的功能单一的在线监测方式,存在着很多缺陷:

[0004] 1、人工巡检方式的缺陷:(1)安全风险大。由于现场条件复杂、空间小、电压高,并且存在易燃及腐蚀性气体,工作人员到现场检测,存在较大的风险。(2)费时费力,成本高,工作效率低下;(3)无法随时随地掌握现场设备的状况,出现安全隐患时,无法立即得知,往往酿成重大事故,造成重大经济和人员损失。(4)无法实现设备状况的趁势预测。(5)数据量大时,数据管理及各种报表、查询统计较为困难。

[0005] 2、没有用系统的观点来认识问题。实际上,直流系统包含着多个子系统,各个子系统相互影响。蓄电池只是其中的一个子系统。只针对蓄电池的功能单一的检测、监测方式的缺陷:蓄电池是复杂的电化学产品,为保证其正常使用和延长寿命,需要精细的管理和维护。很多蓄电池不是用坏的,而是充坏的,其根本原因,是由于充电机的特性较差,特别是稳压精度、稳流精度、纹波电压系数等指标较差,造成蓄电池早期损坏。

[0006] 因此,为保证后备电源系统的可靠性,需要一种直流电源及蓄电池在线监测系统,对直流电源及蓄电池进行综合监测。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于:提供一种直流电源及蓄电池在线监测系统,对直流电源及蓄电池进行综合监测,保证后备电源系统的可靠性。

[0008] 为了克服上述不足,本发明提供了改善上述不足之最新的直流电源及蓄电池在线监测系统。本发明解决其技术问题所采用的方案是:一种直流电源及蓄电池在线监测系统,所述系统由在线监测仪、监测中心、用户终端、监测网络、管理网络组成。所述在线监测仪由CPU、蓄电池电压内阻测试单元、直流充电机特性测试单元、供电单元、通信单元、输入输出单元、故障报警单元、复位单元、存贮单元组成,实现对现场蓄电池和直流充电机的在线监测并将监测数据通过所述监测网络传送到所述监测中心。所述监测中心是一台大型服务

器,运行着数据库应用管理软件,接收所述在线监测仪传来的监测数据,并以大型数据库形式对监测数据进行存贮管理;响应所述用户终端的各种命令,以网页的形式经由所述管理网络向所述用户终端传送数据;接所述受用户终端的命令对安装于现场的所述在线监测仪进行各种控制。所述用户终端是多台个人计算机,通过浏览器访问所述监测中心并发布各种访问控制命令,接收所述监测中心传来的网页数据,实现对现场的蓄电池和直流充电机的在线监测。监测网络、管理网络实现在线监测仪、监测中心、用户终端之间的相互通信。

[0009] 优选的,所述蓄电池电压内阻测试单元由 CPU、大功率 MOS 管、耦合电容、运算放大器、多路开关、可编程带通滤波器、低通滤波器、模数转换器 A/D、数模转换器 D/A 等组成;大功率 MOS 管串联在蓄电池放电检测回路中,由 CPU 控制大功率 MOS 管使蓄电池放电以产生设定频率的正弦波交流激励电流信号,在蓄电池正负极柱上感应出相应的交流电压信号;CPU 控制模数转换器 A/D 采样交流电流信号的同时,还控制多路开关及数模转换器 A/D 采样蓄电池正负极柱间的交流电压;交流电流信号和交流电压信号经所述耦合电容去除直流分量,由所述运算放大器将信号放大,再经所述可编程带通滤波器去除干扰信号后送入数模转换器 A/D 变为数字信号;CPU 控制数模转换器 A/D 高速采样,并将所有采样数据送入所述 CPU 进行数字信号处理, CPU 再进一步计算电流、电压信号的实部、虚部、相位、有效值等参数,最终得出蓄电池的内阻。

[0010] 优选的,所述蓄电池电压内阻测试单元由 CPU、大功率 MOS 管、耦合电容、运算放大器、多路开关、可编程带通滤波器、低通滤波器、模数转换器 A/D、数模转换器 D/A 等组成;大功率 MOS 管串联在蓄电池放电检测回路中,由 CPU 控制大功率 MOS 管使蓄电池放电以产生设定频率的正弦波交流激励电流信号,在蓄电池间的连线上也感应出相应的交流电压信号;CPU 控制模数转换器 A/D 采样交流电流信号的同时,还控制多路开关及数模转换器 A/D 采样蓄电池间的连线上的交流电压;交流电流信号和交流电压信号经所述耦合电容去除直流分量,由所述运算放大器将信号放大,再经所述可编程带通滤波器去除干扰信号后送入数模转换器 A/D 变为数字信号;CPU 控制数模转换器 A/D 高速采样,并将所有采样数据送入所述 CPU 进行数字信号处理, CPU 再进一步计算电流、电压信号的实部、虚部、相位、有效值等参数,最终得出蓄电池间的连线电阻。

[0011] 优选的,每节蓄电池的电压信号经运算放大器放大,经低通滤波器去除干扰信号,再经过模数转换器 A/D 变为数字信号,之后送入 CPU,测量出每节蓄电池的电压(直流分量)。

[0012] 优选的,由 CPU 控制所述多路开关,可以顺序检测蓄电池组中每节蓄电池的内阻、蓄电池间的连线电阻、蓄电池电压;采用交流放电法测量蓄电池的内阻及蓄电池间的连线电阻,测量信号频率可以避免充电机纹波频率及其他干扰信号频率,并不受直流信号的影响,实现在蓄电池充放电过程中在线监测蓄电池的内阻、电压、及连线电阻;采用了可编程带通滤波器对电流信号和电压信号进行滤波,以适应不同测量频率下干扰信号的处理。

[0013] 优选的,所述直流充电机特性测试单元由主 CPU、从 CPU、运算放大器、数模转换器 D/A、高速同步模数转换器 A/D、多路开关、低通滤波器等组成;所述主 CPU 为 LPC2468 芯片,完成控制、显示、通信等功能;所述从 CPU 为 DSP 芯片,接收高速同步模数转换器传送来的数字信号,进行高速数据运算和处理;所述高速同步模数转换器采用了一片 THS1206 高速同

步模数转换器 A/D,精度为 12 位,采样速率为 6MSPS,可支持 4 路信号的高速同步采样。

[0014] 优选的,蓄电池组电压的测量:主 CPU 根据蓄电池组电压测量信号的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号,同经衰减电路后的蓄电池组电压测量信号相减,再经低通滤波和放大器放大,送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号;主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样数千个值,送入从 CPU (DSP) 进行数学处理,取均值后作为蓄电池组电压测量值;蓄电池组充放电电流的测量:主 CPU 根据蓄电池组充放电电流测量信号的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号,同经霍尔电流传感器测得的蓄电池组充放电电流测量信号相减,再经低通滤波和放大器放大,送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号;主 CPU 通过控制多路开关从而自动调节放大器的放大倍数;主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样数千个值,送入从 CPU (DSP) 进行数学处理,取均值后作为蓄电池组充放电电流测量信号的测量值。

[0015] 优选的,充电机稳压精度的测量:主 CPU 根据测量电压的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号,同经衰减电路后的电压测量信号相减,再经低通滤波和放大器放大,送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号;主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样,送入从 CPU 进行数字运算处理而计算出充电机的稳压精度;充电机稳流精度的测量:主 CPU 根据充电机电流测量信号的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号,同经衰减电路后的充电机电流测量信号相减,再经低通滤波和放大器放大,送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号。主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样,送入从 CPU 进行数字运算处理而计算出充电机的稳流精度。充电机纹波电压系数的测量:主 CPU 根据测量电压的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号,同经衰减电路后的电压测量信号相减,再经放大器放大,送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号;主 CPU 通过控制多路开关从而自动调节放大器的放大倍数;主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样,送入从 CPU 进行数字运算处理而计算出充电机的纹波电压系数;充电模块均流不平衡度的测量:霍尔电流传感器测量得的电流信号经运算放大器和模数转换器 A/D 变为数字信号送入主 CPU;主 CPU 控制多路开关可以顺序检测 1 号至 8 号充电模块的输出电流,充电模块均流不平衡度的计算方法: $\beta = [(I - I_p) / I_N] \times 100\%$,式中 β :均流不平衡度;I:实测模块输出电流的极限值; I_p :N 个工作模块输出电流的平均值; I_N :模块的额定电流值。

[0016] 优选的,其特征在于:所述直流充电机特性测试单元设有电流触发阈值,准确地判断并记录下充电机蓄电池组从正常的浮充状态→发生停电后蓄电池放电状态→来电后自动转入恒流限压充电状态→电压达到设定值后自动转入恒压限流充电状态→电流减小到设定值时自动转入到正常的浮充状态这样一个完整的充放电循环过程,并计算出充电机在浮充工作状态、恒压限流工作状态下的稳压精度、纹波电压系数;计算出充电机在恒流限压工作状态下的稳流精度及充电模块均流不平衡度,并将这些充电机性能指标传送给主 CPU。

[0017] 优选的,所述通信单元包括 RS232、RS485、USB、LAN 接口,可组成监测网络,并可以和放电仪等其他设备进行通信,完成对蓄电池组的核对性容量测试,完整地记录蓄电池在充放电过程中蓄电池组电流、蓄电池组电压、每节蓄电池电压的变化,并生成核容报表;所述复位单元用来给在线监测仪复位;所述存贮单元为 SRAM、FLASH、EEPROM,可以存贮测试数据;所述输入输出单元为 LCD、按键、打印机等,实现测量数据的显示及测量指令参数的修改;监测中心通过监测网络实时接收在线监测仪传来的现场监测数据,以数据库的形式

进行存贮和记录,并以此数据库为基础,定时或根据操作员命令,生成蓄电池核容报表、蓄电池及充电机月报年报、不同的组合查询统计条件下的查询统计报表等。

[0018] 本发明所述的直流电源及蓄电池在线监测系统,采用精密测量技术、信号分析处理技术、网络技术和数据库管理技术,对蓄电池的内阻、电压、电流、温度等参数,对充电机稳压精度、稳流精度、纹波电压系数和充电模块均流不平衡度等特性参数进行监测。和传统的蓄电池检测方式相比,具有明显的优点:

[0019] 1、将蓄电池组作为直流系统的一个子系统,充分考虑了充电机特性对蓄电池的影响,使对蓄电池的监测和管理上了一个新的台阶,从而提高了整个系统的安全性和可靠性。

[0020] 2、实时监控每一节蓄电池的状态,随时发现几万只蓄电池中的落后的蓄电池并立刻发出报警,提醒维修管理人员及时处理,确保供电系统的安全。

[0021] 3、对系统停电放电、来电充电等异常运行情况自动实时监测记录。

[0022] 4、对放电仪进行控制,不用人工进行复杂的接线的拆线及频繁的检测记录工作,自动完成整个核容放电过程,并自动生成核容报表。

[0023] 5、实时监测蓄电池电流、电压、内阻、温度等参数,当有异常情况发生时,系统自动进行报警,提示维修管理人员及时处理,防止事故的发生,保障电力系统的安全运行。

[0024] 6、对每一节蓄电池都建立起了终身档案,并随时对档案进行更新,实现现代化管理、科学管理、精细化管理。

[0025] 7、节省了人力、物力和财力。

附图说明

[0026] 下面结合附图对本发明进一步说明:

[0027] 附图 1 是本发明的一种直流电源及蓄电池在线监测系统的系统结构图;

[0028] 附图 2 是本发明的直流电源及蓄电池在线监测系统的在线监测仪的硬件框图;

[0029] 附图 3 是本发明的直流电源及蓄电池在线监测系统的在线监测仪的蓄电池电压内阻测试单元原理图。

[0030] 附图 4 是本发明的直流电源及蓄电池在线监测系统的在线监测仪的直流充电机特性测试单元原理图。

[0031] 附图 5 是蓄电池在整个放电及充电过程中电压和电流的变化曲线图。

具体实施方式

[0032] 如图 1 ~ 5 所示的本发明的一种直流电源及蓄电池在线监测系统,所述系统由在线监测仪、监测中心、用户终端、管理网络和监测网络组成。所述在线监测仪由 CPU、蓄电池电压内阻测试单元、直流充电机特性测试单元、供电单元、通信单元、输入输出单元、故障报警单元、复位单元、存贮单元组成,实现对现场蓄电池和直流充电机的在线监测并将监测数据通过所述监测网络传送到所述监测中心。所述监测中心是一台大型服务器,运行着数据库应用管理软件,接收所述在线监测仪传来的监测数据,并以大型数据库形式对监测数据进行存贮管理;响应所述用户终端经由管理网络发来的各种命令,以网页的形式经由所述管理网络向所述用户终端传送数据;接受所述受用户终端的命令经由监测网络对安装于现场的所述在线监测仪进行各种控制。所述用户终端是多台个人计算机,通过浏览器访问所

述监测中心并发布各种访问控制命令,接收所述监测中心传来的网页数据,实现对现场的蓄电池和直流充电机的在线监测。监测网络和管理网络实现在线监测仪、监测中心、用户终端之间的相互通信。

[0033] 在线监测仪的蓄电池电压内阻测试单元的作用是测量每节蓄电池的内阻、蓄电池间的连线电阻和每节蓄电池的电压,由 CPU、大功率 MOS 管、耦合电容、运算放大器、多路开关、可编程带通滤波器、低通滤波器、模数转换器 A/D、数模转换器 D/A 等组成。1、每节蓄电池的内阻、蓄电池间的连线电阻的测量:大功率 MOS 管串联在蓄电池放电检测回路中,由 CPU 控制大功率 MOS 管使蓄电池放电以产生设定频率的正弦波交流激励电流信号,由于蓄电池内阻及蓄电池间连接电阻的存在,激励电流信号将在蓄电池正负极柱上以及蓄电池间的连接线上感应出相应的交流电压信号。CPU 控制模数转换器 A/D 采样交流电流信号的同时,还控制多路开关及数模转换器 A/D 采样蓄电池正负极柱间的交流电压和蓄电池连接线上的交流电压。交流电流信号和交流电压信号经所述耦合电容去除直流分量,由所述运算放大器将信号放大,再经所述可编程带通滤波器去除干扰信号后送入数模转换器 A/D 变为数字信号。CPU 控制数模转换器 A/D 高速采样 4000 ~ 8000 次,并将所有采样数据送入所述 CPU 进行数字信号处理,用数字锁相技术进一步去除谐波干扰信号,只保留与设定频率相同的有效交流信号,以保证在现场蓄电池处于工作状态下如浮充状态、均充状态、停电放电状态等强干扰环境下测量的准确性,CPU 再进一步计算电流、电压信号的实部、虚部、相位、有效值等参数,最终得出蓄电池的内阻以及蓄电池间连接线的电阻。CPU 在采样交流电流信号的同时,以巡检的方式分别检测每节蓄电池正负极柱间的交流电压以及蓄电池间的连接线上的交流电压,经过计算最终得出每节蓄电池的内阻以及蓄电池间每根连接线的电阻。蓄电池内阻及连接线电阻最后送入在线监测仪主机的 CPU 并进行存贮显示,并经监测网络送入监测中心再进一步送往用户终端。2、每节蓄电池直流电压的测量:每节蓄电池电压信号经运算放大器和低通滤波器处理后送入数模转换器 A/D 变为数字信号,CPU 控制数模转换器 A/D 高速采样 2000 ~ 4000 次,并将所有采样数据送入所述 CPU 进行数字信号处理,取其平均值作为蓄电池直流电压。CPU 控制多路开关,以巡检的方式分别检测每节蓄电池正负极柱间的直流电压,最终得出每节蓄电池的直流电压。蓄电池的直流电压最后送入在线监测仪主机的 CPU 并进行存贮显示,并经监测网络送入监测中心再进一步送往用户终端。

[0034] 在线监测仪的直流充电机特性测试单元的作用是测量蓄电池组电压、充放电电流、环境温度以及直流充电机特性参数如稳压精度、稳流精度、纹波电压系数、充电模块均流不平衡度等数据,由主 CPU (LPC2468)、从 CPU (DSP)、运算放大器、数模转换器 D/A、高速同步模数转换器 A/D、多路开关、低通滤波器等组成。1、蓄电池组电压的测量:主 CPU 根据蓄电池组电压测量信号的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号,同经衰减电路后的蓄电池组电压测量信号相减,再经低通滤波和放大器放大,送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号。由于蓄电池组电压测量信号和电压基准信号相减,后级的运算放大器的放大倍数可以很高,从而提高了蓄电池组电压测量信号的测量精度。主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样数千个值,送入从 CPU (DSP) 进行数学处理,取均值后作为蓄电池组电压测量值。蓄电池组电压测量值再送入主 CPU,最后送入在线监测仪主机的 CPU 并进行存贮显示,并经监测网络送入监测中心再进一步送往用户终端。2、蓄电池组充放电电流的测

量:主 CPU 根据蓄电池组充放电电流测量信号的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号,同经霍尔电流传感器测得的蓄电池组充放电电流测量信号相减,再经低通滤波和放大器放大,送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号。由于蓄电池组充放电电流测量信号和电流基准信号相减,后级的运算放大器的放大倍数可以很高,从而提高了蓄电池组充放电电流测量信号的测量精度。主 CPU 通过控制多路开关从而自动调节放大器的放大倍数。主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样数千个值,送入从 CPU (DSP) 进行数学处理,取均值后作为蓄电池组充放电电流测量信号的测量值。蓄电池组充放电电流测量信号测量值再送入主 CPU,最后送入在线监测仪主机的 CPU 并进行存贮显示,并经监测网络送入监测中心再进一步送往用户终端。

3、温度的测量:温度传感器测量得的温度信号经运算放大器和模数转换器 A/D 变为数字信号送入主 CPU,最后送入在线监测仪主机的 CPU 并进行存贮显示,并经监测网络送入监测中心再进一步送往用户终端。

4、充电机稳压精度的测量:主 CPU 根据测量电压的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号,同经衰减电路后的电压测量信号相减,再经低通滤波和放大器放大,送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号。由于电压测量值和电压基准值相减,后级的运算放大器的放大倍数可以很高,从而提高了电压信号的测量精度。主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样数千个值,送入从 CPU 进行数字运算处理而计算出充电机的稳压精度。稳压精度计算方法: $\delta u = (U_M - U_Z) / U_Z \times 100\%$,其中 δu :稳压精度; U_M :电压波动极限值; U_Z :电压整定值。充电机的稳压精度再送入主 CPU,最后送入在线监测仪主机的 CPU 并进行存贮显示,并经监测网络送入监测中心再进一步送往用户终端。

5、充电机稳流精度的测量:主 CPU 根据充电机电流测量信号的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号,同经衰减电路后的充电机电流测量信号相减,再经低通滤波和放大器放大,送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号。由于充电机电流测量信号和电流基准值相减,后级的运算放大器的放大倍数可以很高,从而提高了充电机电流信号的测量精度。主 CPU 通过控制多路开关从而自动调节放大器的放大倍数。主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样数千个值,送入从 CPU 进行数字运算处理而计算出充电机的稳流精度。稳流精度计算方法: $\delta i = (I_M - I_Z) / I_Z \times 100\%$,其中 δi :稳流精度; I_M :电流波动极限值; I_Z :电流整定值。充电机的稳流精度再送入主 CPU,最后送入在线监测仪主机的 CPU 并进行存贮显示,并经监测网络送入监测中心再进一步送往用户终端。

6、充电机纹波电压系数的测量:主 CPU 根据测量电压的大小自动控制数模转换器 D/A 输入一个基准信号,同经衰减电路后的电压测量信号相减,再经放大器放大,送入高速同步模数转换器 A/D 变为数字信号。由于电压测量值和电压基准值相减,后级的运算放大器的放大倍数可以很高,从而提高了电压信号的测量精度。主 CPU 通过控制多路开关从而自动调节放大器的放大倍数。主 CPU 控制高速同步模数转换器 A/D 高速采样数千个值,送入从 CPU 进行数字运算处理而计算出充电机的纹波电压系数。纹波电压系数计算方法: $\delta_{pp} = U_{pp} / U_{dc} / 2 \times 100\%$,其中 δ_{pp} :纹波电压系数; U_{pp} :纹波电压峰一峰值; U_{dc} :直流电压平均值。充电机的纹波电压系数再送入主 CPU,最后送入在线监测仪主机的 CPU 并进行存贮显示,并经监测网络送入监测中心再进一步送往用户终端。

7、充电模块均流不平衡度的测量:霍尔电流传感器测量得的电流信号经运算放大器和模数转换器 A/D 变为数字信号送入主 CPU。主 CPU 控制多路开关可以顺序检测 1 号至 8 号充电模块的输出电流,充电模块均流不平衡度的计算方法: $\beta = [(I - I_p) / I_N] \times 100\%$,式中 β :均流不平衡度; I :实测模块输出电流的

极限值； I_p ：N个工作模块输出电流的平均值； I_N ：模块的额定电流值。主CPU计算出充电模块均流不平衡度后，送入在线监测仪主机的CPU并进行存贮显示，并经监测网络送入监测中心再进一步送往用户终端。

[0035] 所述直流充电机特性测试单元设有电流触发阈值，可以准确地判断并记录下充电机_蓄电池组从正常的浮充状态→发生停电后蓄电池放电状态→来电后自动转入恒流限压充电状态→电压达到设定值后自动转入恒压限流充电状态→电流减小到设定值时自动转入到正常的浮充状态这样一个完整的充放电循环过程。并计算出充电机在浮充工作状态、恒压限流工作状态下的稳压精度、纹波电压系数；计算出充电机在恒流限压工作状态下的稳流精度、充电模块均流不平衡度，并将这些充电机性能指标传送给主CPU。最后送入在线监测仪主机的CPU并进行存贮显示，并经监测网络送入监测中心再进一步送往用户终端。

[0036] 所述在线监测仪的存贮单元为SRAM、FLASH、EEPROM，可以存贮监测数据。所述在线监测仪的通信单元为RS232/485、LAN及USB，可以和计算机设备进行通信，实现对蓄电池及充电机的在线监测和档案管理。所述在线监测仪的输入输出单元为LCD、按键、打印机等，实现监测数据的显示及监测参数的修改。

[0037] 本发明所述的直流电源及蓄电池在线监测系统，采用精密测量技术、信号分析处理技术、网络技术和数据库管理技术，对蓄电池的单体内阻、单体电压、连线电阻、蓄电池组电压、充放电电流、温度等参数，对充电机稳压精度、稳流精度、纹波电压系数、充电模块均流不平衡度等特性参数进行在线监测。和传统的蓄电池检测方式相比，具有明显的优点：

[0038] 1、将蓄电池组作为直流系统的一个子系统，充分考虑了充电机特性对蓄电池的影响，使对蓄电池的监测和管理上了一个新的台阶，从而提高了整个系统的安全性和可靠性。

[0039] 2、实时监控每一节蓄电池的状态，随时发现几万只蓄电池中的落后的蓄电池并立刻发出报警，提醒维修管理人员及时处理，确保供电系统的安全。

[0040] 3、对系统停电放电、来电充电等异常运行情况自动实时监测记录。

[0041] 4、对放电仪进行控制，不用人工进行复杂的接线的拆线及频繁的检测记录工作，自动完成整个核容放电过程，并自动生成核容报表。

[0042] 5、实时监测蓄电池电流、电压、内阻、温度等参数，当有异常情况发生时，系统自动进行报警，提示维修管理人员及时处理，防止事故的发生，保障电力系统的安全运行。

[0043] 6、对每一节蓄电池都建立起了终身档案，并随时对档案进行更新，实现现代化管理、科学管理、精细化管理。

[0044] 7、节省了人力、物力和财力。

[0045] 直流电源及蓄电池在线监测系统的应用领域极为广泛，可以应用于电力、通信、政府机关、金融、证券、保险、广播电视、交通运输、制造、军队、教育、科研、公共设施等行业领域后备电源系统的在线监测及评估。

[0046] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点，其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并加以实施，并不能以此限制本发明的保护范围，凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰，都应涵盖在本发明的保护范围内。

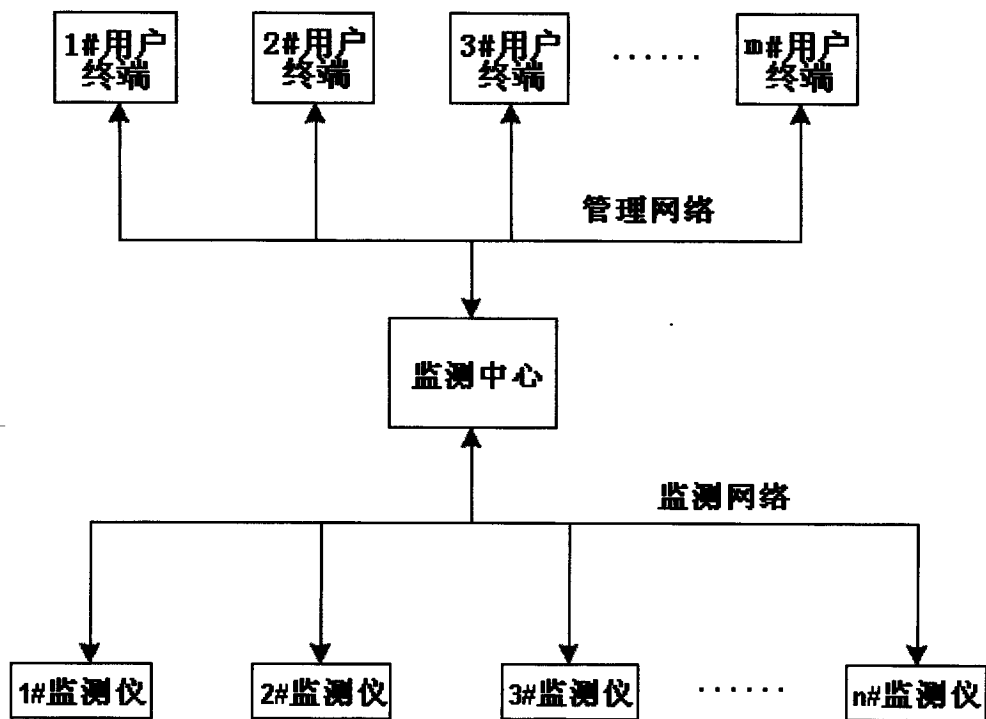


图 1

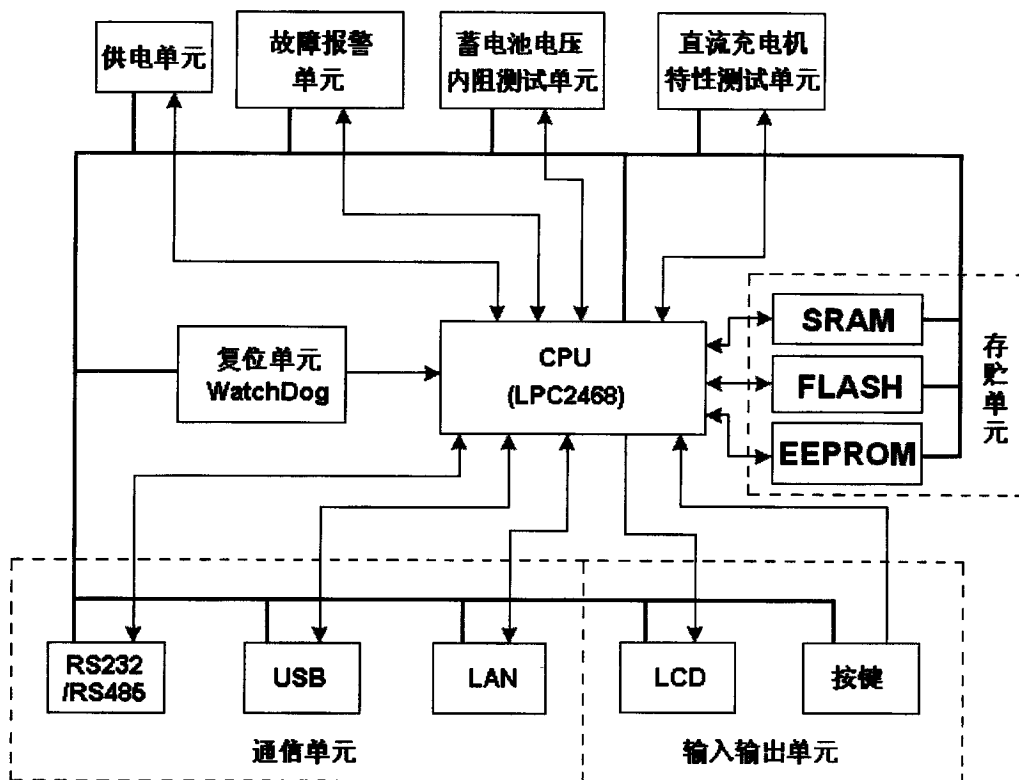


图 2

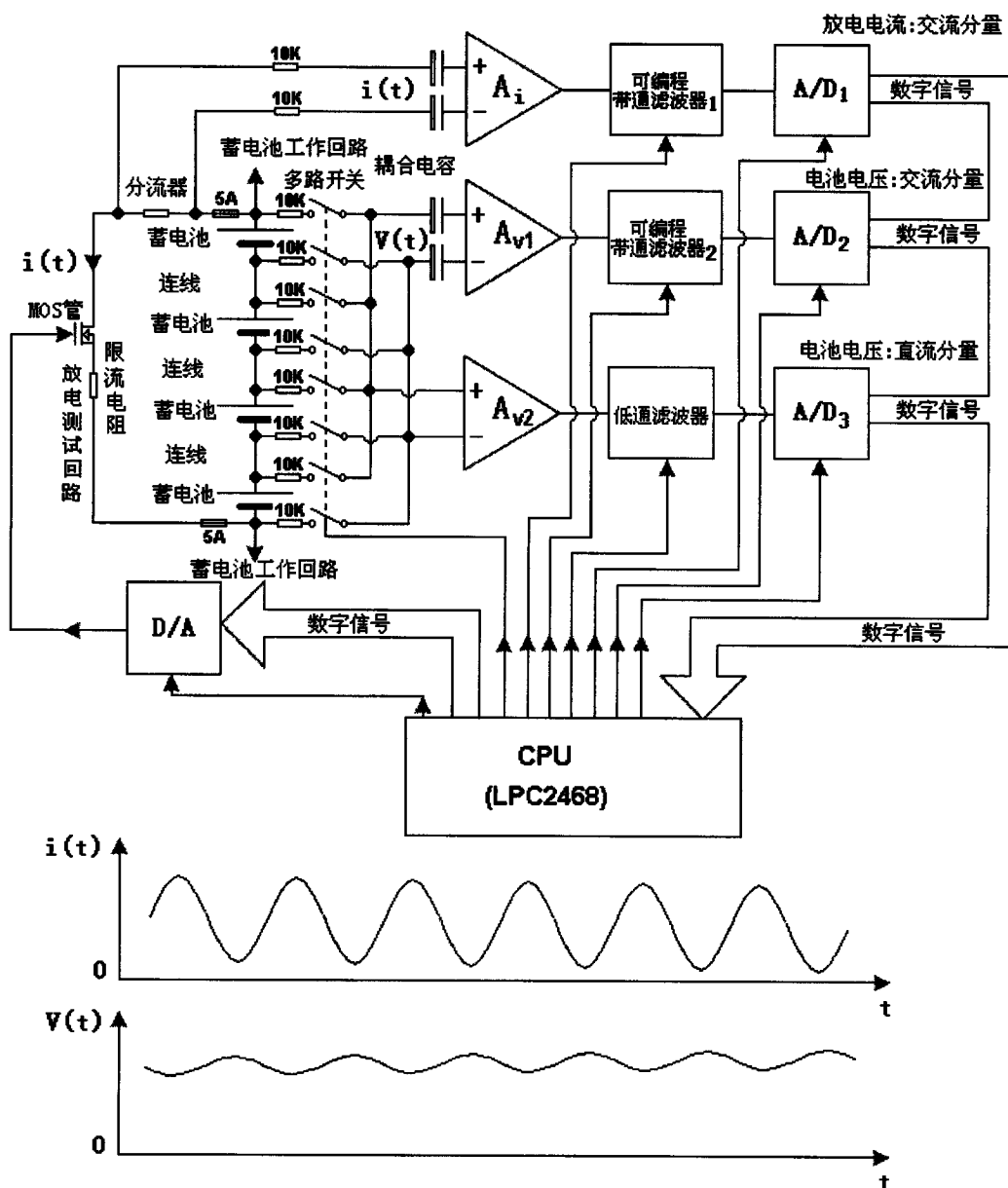


图 3

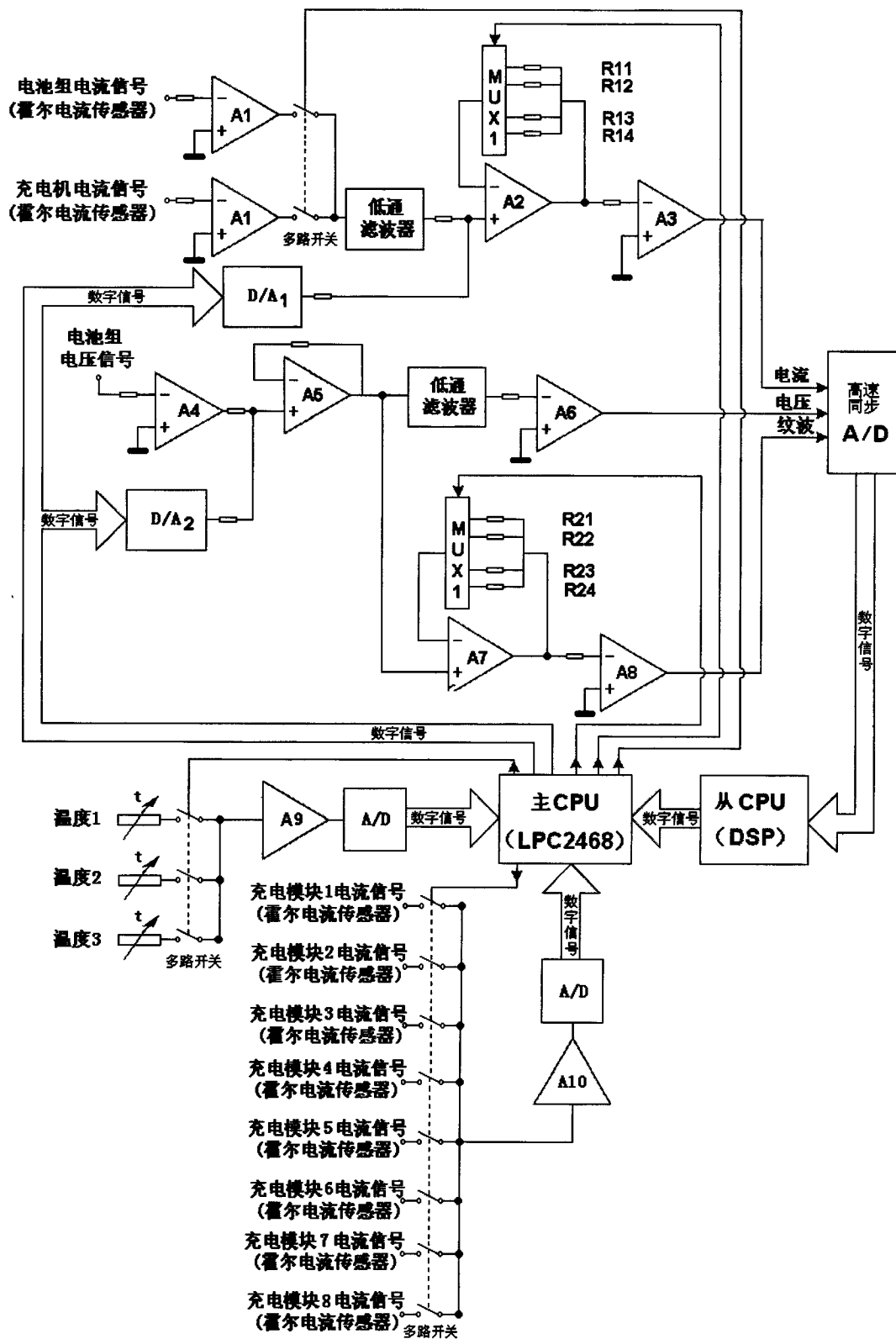


图 4

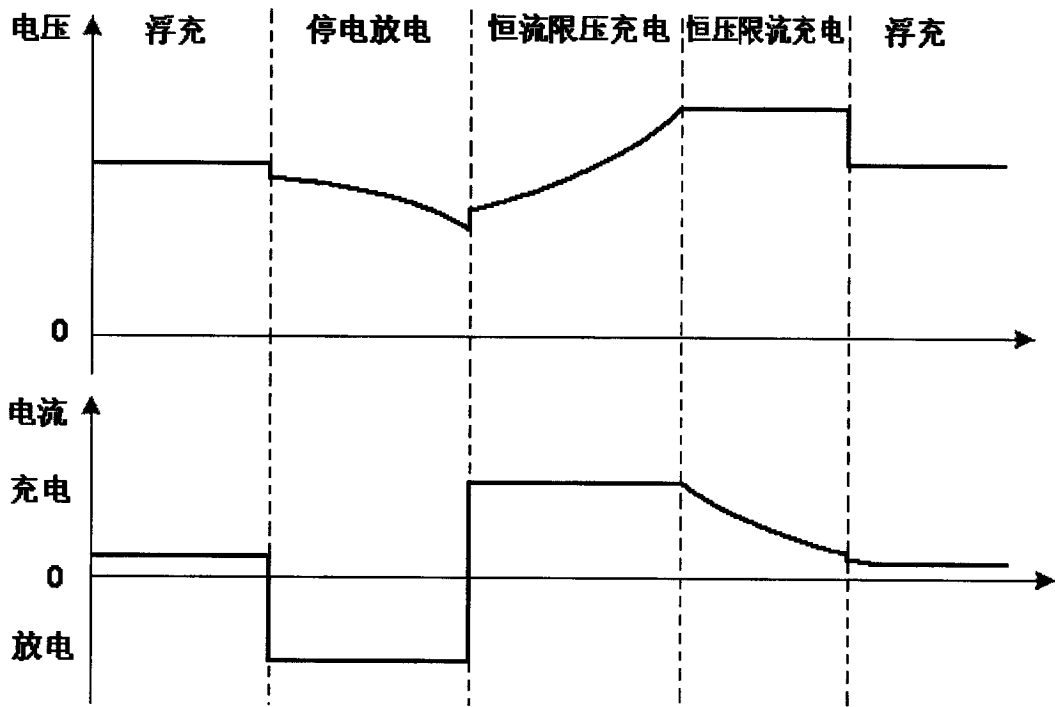


图 5