

# 一种基于 AVR 单片机的直流电源监控系统

卢剑峰<sup>1</sup> 韩磊<sup>1</sup> 杨咏新<sup>2</sup> 张建领<sup>2</sup><sup>1</sup>(山东鲁能智能技术有限公司 济南 250002) <sup>2</sup>(胶南市供电公司 青岛 266400)

**摘要** 介绍一种基于 AVR 单片机(Atmega128)实现的直流电源监控系统的设计方案及其软、硬件设计思路。该监控系统能检测直流电源系统的各种实时运行数据及状态,自动监测各种故障并发出声光报警,实现蓄电池的智能管理,通过 RS232 或 RS485 与上位机通信,实现遥信、遥测、遥控和遥调等功能,能较好地满足无人值守变电站及配网自动化的需要。

**关键词** 单片机 直流电源监控系统 智能蓄电池管理

## A Sort of Direct Current Power Supervise Control System Based on AVR Chip Computer

Lu Jianfeng<sup>1</sup> Han Lei<sup>1</sup> Yang Yongxin<sup>2</sup> Zhang Jianlin<sup>2</sup><sup>1</sup>(Shandong Luneng Intelligence Technology Co., LTD, Jinan 250002, China)<sup>2</sup>(Jiaonan Power Supply Company, Qingdao 266400, China)

**Abstract** The design means for the DC power supervise control system based on AVR chip computer and the logic of hardware and software design are introduced. This system can detect all real time operation data and state of DC power supply system, and supervise the failure of the system and send off acousto-optic alarm, so as to achieve the intelligence management for storage battery. The communication with the local control computer is conducted though RS232 or RS485, which implements the operation of distance communication, remote metering, distance control and distance regulating to meet the requirement of transformer substation and power distribution automation without people on duty.

**Key words** Chip computer Direct current power supervise control system The intelligence management for storage battery

## 1 引 言

发电厂、变电站(所)等供配电部门通常用蓄电池直流电源作为控制、信号、保护、事故照明、直流油泵、分合闸等装置的不间断电源,直流电源装置可靠与否直接影响到供配电系统的安全运行,而功能强弱则影响系统的良性运行和蓄电池的使用寿命。目前,国内电力操作直流电源监控系统主要有两种基本形式:其一为 PLC+触摸屏+采样电路,但此种形式的监控系统由于 PLC 编程语言的局限性,与上位机通信协议适应性较差,并且采样显示精度低;其二为由单片机及其外围电路组成,不过当前利用单片机开发的电力操作直流电源监控系统多采用分散结构,即将监控系统分成

不同单元分别组件安装,而后与主 CPU 通讯,这种监控方式需要较多数目的 CPU,且通讯程序复杂、电磁兼容性差、误报率高、组屏复杂。

本文介绍了一种基于高性能 AVR 单片机(Atmega128)设计的直流电源监控系统,该方案采用集中结构方式,占用空间小、易于组屏,电器性能及抗电磁干扰性能优越。经试用,运行效果良好。

## 2 监控系统的功能及结构

本监控系统可以对充电模块、馈电柜、蓄电池、直流母线绝缘状况等系统参数进行采集;亦可根据系统的各种设置数据进行报警处理、历史数据管理等;同时,能对这些处理的结果加以判断,根据不同情况实行

蓄电池的智能管理、输出控制和故障回叫等操作;监控系统还可以与后台机通讯,构成配电综合自动化系统的重要组成部分。

### 2.1 硬件结构

该系统采用集中结构方式设计。在硬件上共分为主CPU板、开关量输入板、开关量输出板、两块开关量输入扩展板、模拟量输入板、蓄电池检测板、系统电源板、液晶显示及键盘板和总线接口板等,共10块电路板,其中8块为插件板,为便于维护及外形美观的需要,插件板采用后插拔形式。键盘采用9按键键盘,液晶显示模块可显示中文汉字8行15列,黄绿色背光,使用环境温度为一20°~+70°。模块内置温度补偿电路,自动调节对比度。

从逻辑功能上,该系统分为以下几个功能模块:主CPU模块、开关量输入模块、开关量输出模块、模拟量输入、模块模拟量输出模块、电池检测模块、液晶显示及键盘驱动模块。系统的整体结构框图如图1所示。

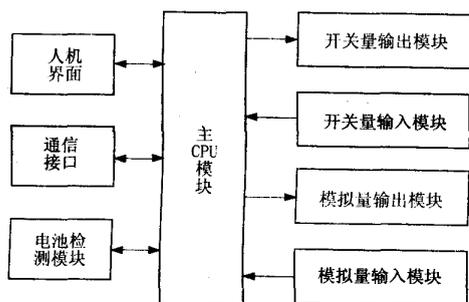


图1 系统硬件结构框图

### 2.2 软件结构

考虑到系统的可移植性及今后的维护和扩充,系统软件采用C语言编写,并采用全模块化的设计方法设计。该系统软件主要由主程序以及其他一些中断子程序构成。主程序主要包括模拟量计算模块、故障检测及处理模块以及电池管理模块等子模块构成。其流程图如图2:

中断子程序主要包括通讯中断子程序、定时器中断子程序、键盘中断子程序、实时时钟中断子程序等。其中,蓄电池管理模块为本系统的核心功能模块。

## 3 几个主要功能模块的设计概要

### 3.1 主CPU模块

单片机采用Atmel公司的新一代AVR单片机(At-

mega128),该单片机具有如下优越性能:超功能精简指令,高速度、低功耗,每一指令执行速度可达50ns;内置看门狗 Watchdog 定时器,防止程序走飞;片内有128KB Flash 程序存储器,4KB EEPROM 数据存储器,4KBRAM 存储器;多达48个I/O端口,34个不同的中断源;除拥有普通异步串行通信接口外,还拥有ISP下载及JTAG仿真等功能;工作电压范围宽1.8~6.0V,电源抗干扰性能较强。

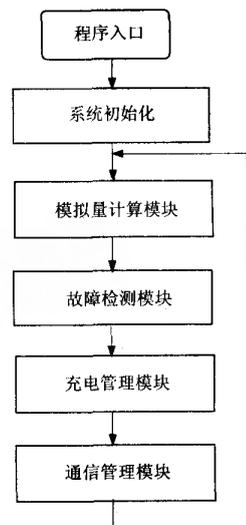


图2 系统主程序流程图

作为电源监控系统的主要功能模块,主CPU模块以高性能的8位单片机Atmega128为核心,外部扩展高速锁存芯片74AHC573,地址译码芯片74AHC138以及总线驱动芯片74AHC244/245。此外,为了提高系统的可靠性及对电池充电时间进行严格控制,外部还扩展了 $\mu$ P监控及复位芯片MAX705和实时时钟芯片DS1307。

该模块对各输入模块输入的数据进行实时运算、处理,实现系统的各种逻辑控制功能,并通过键盘及液晶显示接口进行按键的处理和系统信息的实时显示,通过通信接口与上位机及其他配有通信接口的模块进行通信。

该模块对上位机提供RS232、RS485两种串行通讯方式,并可提供1200、2400、4800、9600四种通讯波特率。对电池检测单元及其他带有通信接口的模块提供RS485接口,并可以根据这些模块的通信要求来制定具体的通信协议。

该模块通过地址数据总线、控制总线对开关量输入模块、开关量输出模块、模拟量输出模块进行信息的读取和输出;通过RS232或485与上位机进行通信;通过RS485与电池检测单元以及其他带有通信接口的智能设备进行通信。

该模块通过地址数据总线、控制总线对开关量输入模块、开关量输出模块、模拟量输出模块进行信息的读取和输出;通过RS232或485与上位机进行通信;通过RS485与电池检测单元以及其他带有通信接口的智能设备进行通信。

### 3.2 电池检测模块

蓄电池作为备用电源与整个直流供电系统的可靠性密切相关,实现蓄电池的在线检测,将有重要的实际意义,电池检测模块主要是对20组电池的端电压、温度进行实时检测,并将检测结果通过RS-485接口传

(下转第383页)

$$\mu(X_2, Y_2) = 2/3; \mu(X_2, Y_1) = 1/3$$

其他的都为 0, 所以确定性的决策规则为:  $\gamma_{33}$ : 进料温度=L,  $\rightarrow$  液位=L

从而得到:

表 3 不确定的规则表 a

对象	状态	进料温度	进料流量	液位
1	S1	H	VH	H
2	S2	H	H	H
5	S5	H	H	M

表 4 不确定的规则表 b

对象	状态	进料温度	进料流量	液位
3	S3	M	L	L
4	S4	M	M	M

由表 3、4 所示, 需要根据经验加入一些另外的属性, 才能够得出此种情况下的确定性规则。

#### 4 结束语

本文所讨论的基于属性的相对重要性的粗糙集方

法, 将属性的相对重要性作为启发规则, 对 DMF 回收的蒸发罐液位这一非线性对象进行分析, 从采集到的数据中提取确定性规则, 对于不确定性的规则, 需要工作人员依据经验增加某些属性, 才能进行下一步的研究。从实例分析可以看出, 该算法非常的直观, 迅速易于实现, 保留了模糊控制中的绝大多数优点。

#### 参考文献

- 1 康胜武, 王应明, 蔡志峰. 基于粗糙集和模糊集理论的规则提取方法[J]. 厦门大学学报, 2002, 41(2): 173~176.
- 2 Tsmoto S, Tanaka H. Primerose. Probabilistic rule induction method based on rough sets and resampling methods[J]. Computational Intelligence, 1995 (11): 389~405.
- 3 马志锋, 邢汉承, 郑晓妹. 粗糙控制中的规则获取策略研究[J]. 工业仪表与自动化装置, 2000, (6): 58~61.
- 4 B. Walczak, D. L. Massart. Rough sets theory [J]. Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 1999, (47): 1~16.

(上接第 878 页)

送给主 CPU。

为了提高测量精度在硬件电路上采用高精度的电压传感器(测量精度 0.1%)。同时, 由于电池检测模块亦采用了高性能的 8 位 Atmega128 单片机, 利用其内置的 10 位 A/D 模数转换器, 从而保证了 0.1% 测量精度。

在软件上采用递推平均滤波算法来保证测量的精度。测量的结果与主 CPU 模块通过 RS-485 通信接口进行通信。同时电池检测模块通过并行扩展接口 8255 对外提供 20 组电池端电压输入接口, 并提供一路温度传感器输入接口。

#### 4 结束语

基于单片机 Atmega128 为核心的直流电源监控

系统, 经 2003 年 6 月在山东电力试运行以来, 性能稳定, 采样显示精度高, 报警、控制准确度 100%, 通讯无码率极低。同时, 特别易于系统功能的扩展, 实际应用前景广阔。

#### 参考文献

- 1 Atmega128 Data Sheet.
- 2 李勋, 耿德根. AVR 单片机应用技术. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2002, 6.
- 3 王家庆. 智能型高频开关电源系统的原理使用与维护. 北京: 人民邮电出版社, 2000, 7.
- 4 电力系统直流电源柜订货技术条件. DL/T 459—2000.