

热电机组远程无线监测系统研究与设计

Research and Design of Remote Wireless Monitoring System for Thermoelectric Units

邬春明 牟晓敏 程亮 田章超

(东北电力大学信息工程学院,吉林 吉林 132012)

摘要: 为满足发电厂对安全性及经济性的需求,基于 ARM 与 3G 技术设计了热电机组远程无线监测系统,提出了新型 16/32 位 ARM11 微处理器 S3C6410 与 3G 模块 DTM6211 组合实现数据采集、传输的设计方案。介绍了监测系统中的数据发送和组网流程。由某热电机组测试结果及传输试验表明,该系统硬件结构相对简单、可扩充性强、建设和使用成本低、网络传输速率高、实时性强,能对发电厂电力设备运行参数进行实时远程监控。

关键词: 发电厂 ARM 3G Internet 远程监测 数据采集

中图分类号: TN925+.1 **文献标志码:** A

Abstract: Aiming at the demands for security and economic index of power plant, the remote wireless monitoring system based on ARM and 3G technologies for thermoelectric units is designed. The design scheme combining new type 16/32 bit ARM11 microprocessor S3C6410 and 3G module DTM6211 for implementing data acquisition and transmission is proposed. In addition, the process of data transmitting and networking in the monitoring system are introduced. The test result and transmission experiment in certain power unit show that the system features simple hardware structure, strong expandability, low cost in construction and operation, high network transmission rate, good real time performance, and the capability for real time remote monitoring of the operational parameters of electric equipment in power plant.

Keywords: Power plant ARM 3G Internet Remote monitoring Data acquisition

0 引言

现代远程监测技术在监测方法上与人工智能技术紧密地结合,正朝着网络化、分布式的发展方向^[1]。将现代远程监测技术应用到发电厂的监测系统中,实现对设备的远程监测,有助于提高电厂的安全性及经济性,保证电网的安全运行,是发电厂调度自动化的一部分^[2]。

21 世纪,我国移动通信事业得到了飞速发展,尤其目前以 3G 为代表的新一代无线移动通信技术已全面投入应用,它无需布线、组网灵活、易升级,且能实时采集传输视频信号,非常适合大范围远距离监控应用^[3]。将 Internet 与 3G 移动通信技术相结合,消除了距离限制,可随时随地在移动中访问 Internet 资源。该技术在很多领域已被开始采纳应用。

监测终端、数据传输网络和上位机组成^[4]。数据监测终端主要完成对现场信息的采集、处理,执行上位机发送过来的控制指令。监测终端集成了 3G 通信模块,通过现场传感器采集机组的运行数据,微处理器控制 3G 通信模块把数据经由 3G 网络无线发送出去。数据传输网络由 3G 网络和 Internet 共同构成,它是监测终端与上位机之间的数据传输通道。上位机是数据处理、查询等操作和管理。系统结构如图 1 所示。

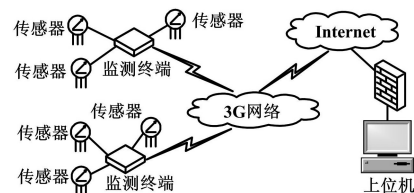


图 1 系统结构

Fig. 1 Structure of the system

1 系统总体方案设计

本文设计的热电机组无线监测系统主要是由数据

2 硬件设计及关键设备

数据监测终端的硬件满足对电力设备实时监控的要求,其以 ARM 微处理器和 3G 通信模块为核心器件,还有一些必要的外围电路,如存储器、JTAG 接口、时钟复位和系统电源等。汽轮机上的监测终端主要监

吉林“十二五”科学技术研究基金资助项目(编号:吉教科合字第 371 号)。

修改稿收到日期:2012-06-16。

第一作者邬春明(1966-),男,1990年毕业于南京理工大学无线电技术专业,获硕士学位,副教授;主要从事信息类专业的教学与无线通信技术的研究工作。

图如图 5 所示。

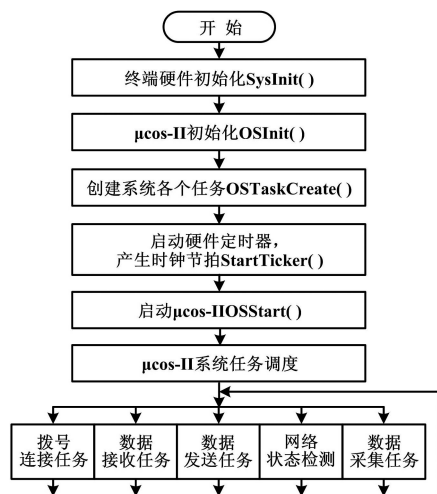


图 5 主程序流程图

Fig. 5 Flowchart of the main program

系统任务中的拨号连接任务和网络状态检测任务使监测终端登录到 3G 网络,并且在系统运行过程中不断检测网络的连接状态。数据传输任务用于监测终端与监控中心上位机之间的数据双向传送,包括数据发送任务和接收任务。系统取 S3C6410 的 6 个 ADC 通道作为现场传感器信号输入接口,并为 A/D 分配了一个主要完成 ADC 初始化、ADC 转换以及数据读取的任务。

4 试验及结果

在机组远程无线监测系统中,监测终端实现了数据采集和数据发送功能。此外,系统还要求监测终端具有接收、显示并存储机组运行参数的功能。系统工作时,首先开启上位机的监测系统软件,系统自动检测各个监测终端的连接请求,一旦收到监测终端的连接请求,即发送回应信息并建立与该监测终端的连接,同时在系统窗口上显示连接图标。用户通过选择相应的连接图标,对指定的监测终端发送控制信息并接收采

集数据。

为验证系统的可行性,在某热电厂进行现场测试。该厂拥有两台 330 MW 机组,需要 24 h 不间断地对机组的运行情况进行监测。测试结果表明,系统能够及时监测到发电机组的运行参数,并可以准确传输监测到的参数,满足机组监测实时数据的要求,实现了机组监测的无线化、智能化。

5 结束语

3G 网络具有数据传输速率高、信号覆盖面广的优点^[10]。将 ARM 微处理器控制技术与 3G 网络相结合并应用于热电机组远程无线监测系统,不仅能满足电力系统的监测要求,而且硬件结构简单、可扩充性强、建设和使用成本低、网络传输速率高、实时性强,方便工作人员及时掌握机组的运行情况并做出相应调控。该系统为热电机组的实时监测提供了新的设计思路。

参考文献

- [1] 张巧芬. 变电站设备温度无线监测系统设计与实现[D]. 大连: 大连海事大学,2011.
- [2] 陈飞. 基于 3G 网络的无线视频监控终端[D]. 济南: 山东大学,2010.
- [3] 梁家海. 一种基于 3G 网络的分布式远程无线测控系统的设计[J]. 工业仪表与自动化装置,2011,15(4):21-24.
- [4] 谢伟红,章健军. 3G 无线传感器网络在智能配电网的应用研究[J]. 电信科学,2010,16(10):127-130.
- [5] 何素琴,张俊. 基于嵌入式 Linux 的 3G 无线视频终端的设计与实现[J]. 电子设计工程,2011,19(4):57-61.
- [6] 杨博. 基于 ARM 的嵌入式电机故障诊断系统[D]. 上海: 华东大学,2010.
- [7] 曹景胜. 基于 3G 技术的无线视频监控系统设计[D]. 锦州: 辽宁工业大学,2010.
- [8] 李伶,李太君. 基于 3G 的手机远程监控系统[J]. 通信技术,2010,43(9):130-132.
- [9] 陶照清. 基于 ARM 与 GPRS 的无线数据传输系统的设计[D]. 合肥: 合肥工业大学,2010.
- [10] 高庆敏,和欢,石瑞杰. 基于 ZigBee 无线传感网络在变电站监测系统中的应用[J]. 华北水利水电学院学报,2010,31(2):53-56.

行业信息

托克托电厂和艾默生携手共获“中国电力科学技术奖”

日前,托克托电厂与艾默生过程管理公司共同获得了“中国电力科学技术奖”。该奖项每年由中国电机工程学会(CSEE)颁发,旨在奖励对中国电力工业科技进步做出重要贡献的公司、机构和个人。

在应用了艾默生 URO 技术后的第一年,托克托电厂的 7 号机组(600 MW)的性能得到了改善,其中包括每分钟平均负荷响应速率提高了 1%,自动发电控制(AGC)的品质提高了 85%,蒸汽压力超调量改善了 30%~40%,平均月补偿收益增加了 73%(547 000 元人民币或 82 000 美元)。鉴于该电厂的运营环境,这些改变显得尤为重要,这也是托克托电厂和艾默生共同荣获该奖项的原因。