

基于 LM3S1138的电子信息系统 机房动力环境监控终端设计^{*}

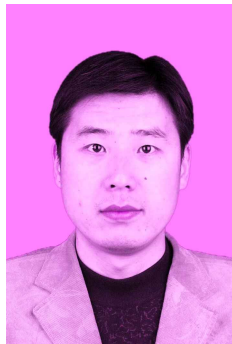
王 鹏，雷 斌，吕志刚

(西安工业大学 电子信息工程学院，陕西 西安 710032)

摘 要：介绍了一种基于 ARM7 处理器 LM3S1138 的机房动力环境监控终端的硬件设计方案。该终端对电子信息系统机房内的环境、动力设备参数进行实时采集，并通过 GPRS 将数据传送到监控中心，以达到实时监测、实时记录、实时报警的监控目的。给出了机房动力环境监控终端的硬件设计电路图。该终端以 32 bit ARM 处理器为硬件平台，通过 GPRS 网络与上位机服务器建立数据通道，使监测数据能够安全可靠地传输到上位机服务器上，用于上位机的进一步分析和处理。

关键词：电子信息系统机房；动力环境；GPRS；监控终端；ARM 处理器

中图分类号：TU244.5 **文献标识码：**B **文章编号：**1674-8417(2010)02-0005-05



王 鹏(1978—)，男，讲师，硕士，研究方向为无线通信技术、嵌入式技术应用。

0 引 言

随着电信事业的快速发展，电信网络规模不断扩大，技术不断完善，电子信息系统机房动力环境集中监控在电信网络的运行中已成为不可或缺的一部分。

电子信息系统机房动力环境集中监控系统主要包括动力电源设备监控、空调监控、机房环境监控、图像监控等。

电子信息系统机房动力环境集中监控系统的功能是对分布的各个独立的监控对象进行遥测、遥信等采集，实时监视系统和设备的运行状态，记录和处理相关数据，及时侦测故障，并进行必要的遥控操作，适时通知人员处理。按照上级监控系统或网管中心的要求提供相应的数据和报表，从而实现通信局（站）、机房的无人值守和电源、空调的集中监控维护管理，提高供电系统的可靠性和通信设备的安全性。

1 系统总体设计

机房动力环境监控系统将环境监控技术、自动控制技术、远程通信技术相结合，分别对机房的设备运行环境的温度、湿度、烟雾、门禁状态、红外以及服务器状态等环境变量、设备工作电力参数进行采集监测，并根据设定的阈值自动判定运行环境、设备或辅助设备运行状态的状况。

一旦出现异常状况，不仅可根据设置自动在本地声光报警，还可通过短信报警、控制平台向设定的网管人员手机群发短信通知，以便网管人员及时了解故障状况、性质，及时到场解决。

1.1 系统组成

该系统主要由监控中心、通信网络、现场站 3 部分组成，如图 1 所示。

监控中心由服务器、无线通信模块等组成，监控中心将采集所有的实时数据和报警内容，并统一对所有事件作出响应；现场站由监控终端与

雷 斌(1966—)，男，副教授，研究方向为嵌入式系统应用、无线通信技术。

吕志刚(1978—)，男，讲师，硕士，研究方向为自动化控制与应用、嵌入式系统原理与应用。

^{*}基金项目：陕西省教育厅专项科研计划资助项目(06JK282)

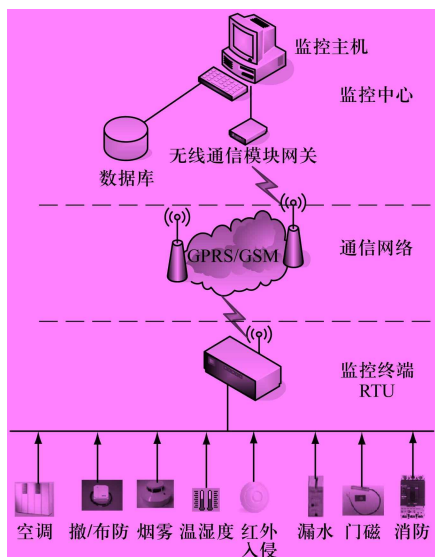


图 1 系统组成框图

各种传感器组成;通信网络采用 GPRS/GSM 网络。其中,现场站中的监控终端设计是本文介绍的重点。

1.2 GPRS简介

GPRS网络主要由 GSM 基站中新增加的 GPRS业务节点组成,并通过 GPRS网关节点实现与 Internet 互联。在系统设计中,要与 Internet 交互信息的数据端先通过 GPRS 模块与当地 GSM 基站中的 GPRS业务节点进行无线通信,并进入 GPRS网络,然后通过 GPRS网关与 Internet 进行数据交互。微处理器 LM3S1138 芯片通过串口发送 AT 指令与 GPRS 模块进行通信, GPRS 通过路由管理来进行寻址和建立数据连接,经 ATD 拨号过程、PPP 协商过程、TCP 连接过程之后连接 Internet。

GPRS网络具有安全性高、可靠性强的特点。系统在数据传输过程中加入了加密机制,资料可以在公网上安全地传输。系统具有纠错、重发机制,从而确保资料的完整性和正确性。在 GPRS 网络状态不稳定的情况下,系统具有自动恢复功能,可以保证系统稳定工作,无需人工干预。

2 系统硬件设计

系统的硬件设计包括监控终端硬件设计与中心服务器硬件设计。中心服务器的硬件只提供 1 台具有固定 IP 地址的高配置 PC 机,所以本

文重点介绍监控终端的硬件设计。

监控终端硬件组成为 6 个单元:核心处理单元、数据采集单元、数据存储单元、无线通信单元、人机接口单元、电源电路。采集模块通过各种传感器采集机房动力环境的温度、湿度等各种参数,对采集到的数据进行处理后,通过无线通信模块来传递信息,并且通过人机接口与语音报警模块的键盘和液晶的配合来实现数据的实时显示,也可以用键盘来设置某些监控参数的上限和下限。当动力环境参数超过上下限时,语音报警模块进行语音报警,同时打印机记录环境数据。硬件组成结构图如图 2 所示。

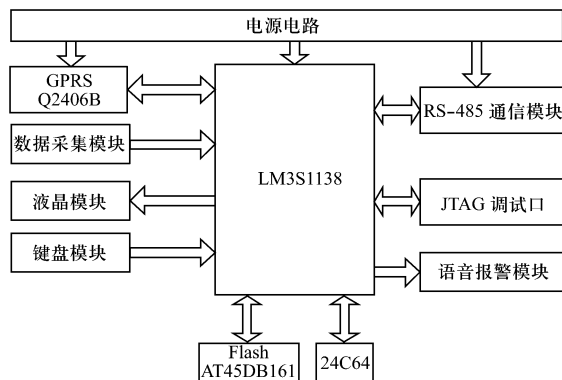


图 2 监控终端硬件组成图

2.1 核心处理单元

核心处理单元包括 ARM 处理器及外围电路。处理器选用 Luminary 1000 系列 LM3S1138。LM3S1138 是 Luminary Micro 公司推出的首款基于 ARM Cortex-M3 的控制器。LM3S1138 微控制器的优势在于能够方便地运用多种 ARM 的开发工具和片上系统的底层 IP 应用方案。其外围电路图如图 3 所示。

2.2 数据采集单元

数据采集单元模块负责采集 EDA9133 电力模块的参数,实时监测 380 V 线路的三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、功率因数等参数的变化情况,记录并统计各种参数以及报警越限数据,通过 Modbus 协议进行通信。其接口电路图如图 4 所示。

2.3 数据存储单元

数据存储单元模块主要由 Flash 存储器与 E² PROM 存储器组成。Flash 存储器选用串行 SPI

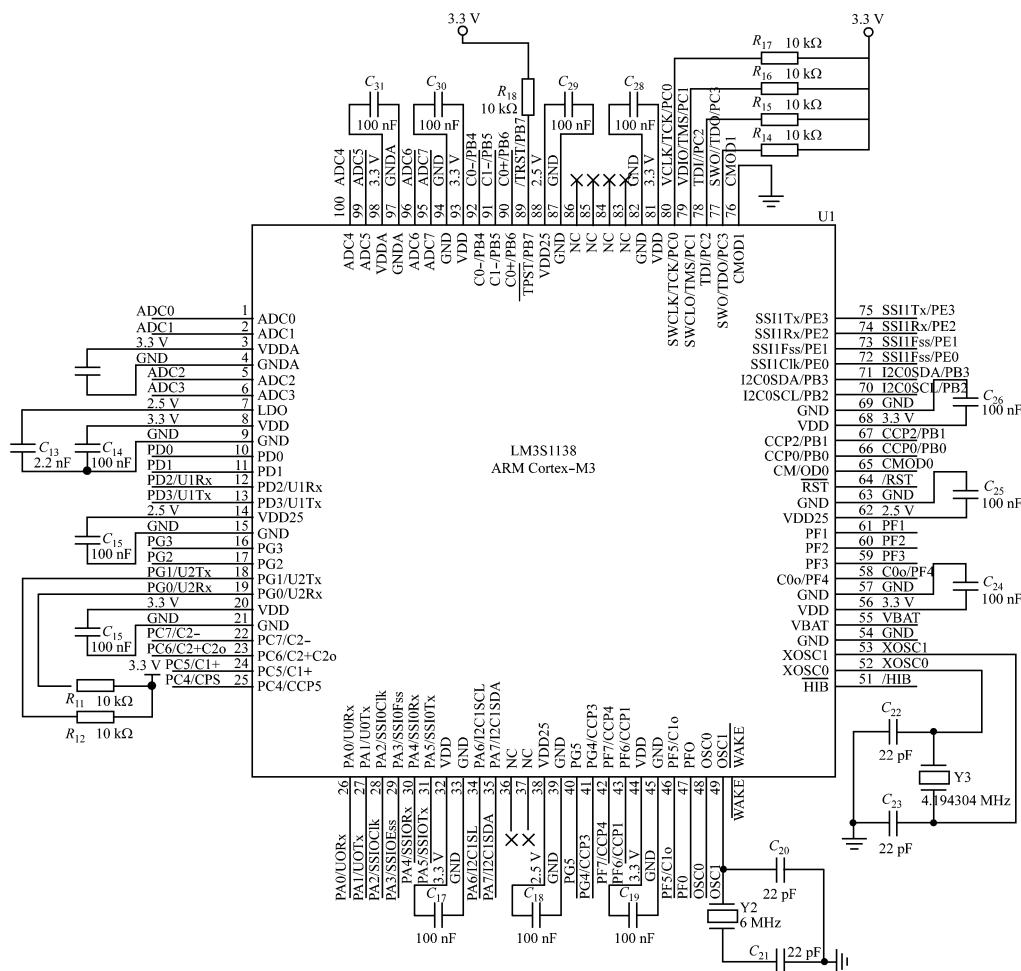


图 3 LM3S1138外围电路图

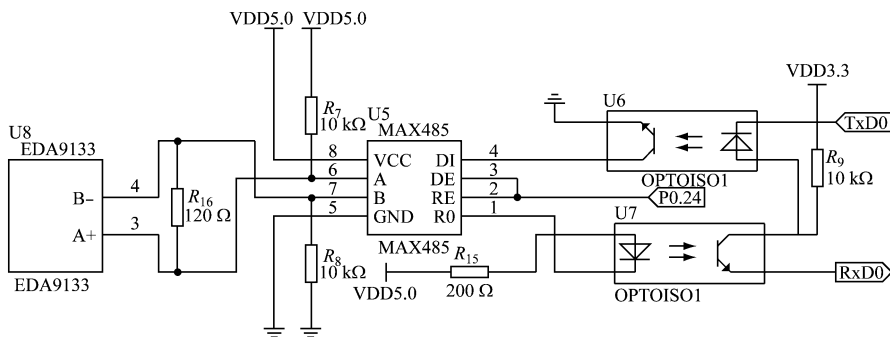
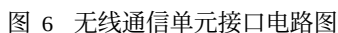
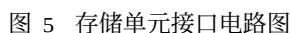


图 4 数据采集单元接口电路图

大容量 16 MB 存储器 A T45DB 161, 主要存储采集的数据。E² PROM 存储器选用 I²C 接口的 FM24C64, 用于存储系统的工作参数, 如通信波特率、存储地址映射、各器件端口地址等信息。数据存储单元接口电路如图 5 所示。

2.4 无线通信单元

无线通信单元主要是 GPRS 通信模块。采用的 Q2406B 模块是法国 WAVECOM 公司生产的一款 GSM /GPRS 双频 GSM 900 /1 800 MHz 无线模块, 内嵌 TCP / IP 协议栈, 需要外接 SM 卡。其



接口电路图如图 6 所示。

2.5 人机接口单元

人机接口单元包括语音报警单元、键盘单元、液晶单元。语音报警单元采用 ISD4004 语音芯片。ISD4004 芯片虽然能够驱动 8 Ω 阻值的扬声器,但对于机房这个大的环境来说还是不够的,因此设计中添加了以 LM386 为核心芯片的运

放电路,以达到扩音的目的。其原理图如图 7 所示。

键盘选用 LM3S1138 的普通 I/O 口来扩展的 4×4 矩阵式键盘。设计键盘电路时,将键盘的行线和列线分别连接 LM3S1138 的一个 I/O 引脚。键盘的行线通过 1 k Ω 上拉电阻接到 3.3 V,将行

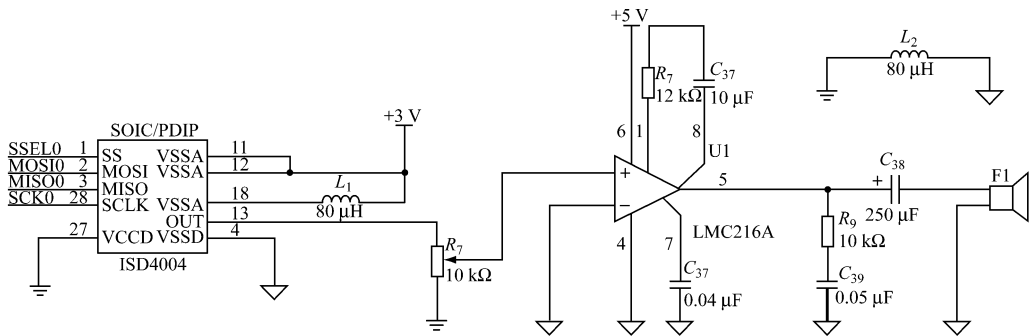


图 7 语音报警模块原理图

线所连接的 I/O 引脚上拉至高电平。按键设置在行线、列线空点上,行线和列线分别连接到按键开关的两端。平时无按键动作时,行线处于高电平状态;当有按键按下时,行线的电平状态将由与此行线相连的列线电平决定。列线电平如果为低,则行线电平亦为低;列线电平如果为高,则行线电平亦为高。这是识别矩阵键盘按键是否按下的关键。

液晶单元选用 240×128 点阵图形液晶模块。硬件接口电路图如图 8 所示。

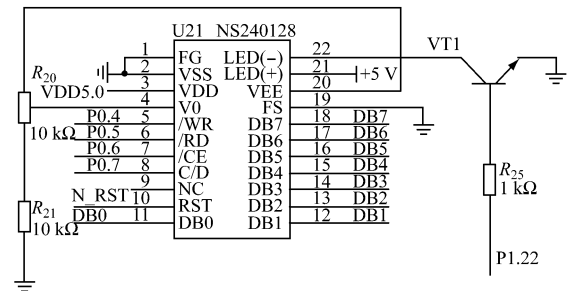


图 8 点阵图形液晶模块硬件电路图

2.6 电源电路

电源电路主要提供 3 种电源:核心处理单元、存储单元的 3.3V 电源、无线通信单元的 4.2V 数字电源。

3 结 语

机房监控系统正朝着智能化、数字化、网络化的方向发展。它不仅能起到监控的基本作用,还能对故障出现的情况进行过滤、智能分析及判断。未来的动力监控系统将具有完全开放的数据库结构,具备开放标准的数据接口,方便进行

各种系统的相互整合,方便数据统计、数据分析和数据管理,以实现不同管理系统数据的互通,为将来实现交换、传输、动力、消防和保安等监控系统的最终统一化提供条件。

本文设计的基于 LM3S1138 的机房动力环境监控终端,采用模块化设计思想和先进的 ARM7 处理器,对机房内的环境参数与动力参数进行测量,并且通过无线网络实时传输测量的参数,监控中心对所采集的各类数据进行存储备份并作自动分析,为机房内通信设备的有效运行提供充分的决策支持。

该系统的特点是使用灵活、方便、成本低,系统应用为设备的运行维护提供了良好的保障,可以用来监视和控制各种环境动力设备,并在设备出现故障、异常等情况时及时通知相关维护人员。

目前该系统已在许多城市的电信机房内进行了测试,取得了很好的应用效果,具有良好的应用前景。



[1] 侯婷,杨宏业,李俊芬. GPRS 无线数据传输终端的设计和实现 [J]. 微机计算机信息, 2006 (8): 287-289
[2] 王田苗. 嵌入式系统设计与实例开发 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.

(下转第 17 页)

Design of Intelligent Public Lighting Control System of Medical Building

HUANG Zhonggan

(Project Office No. 180 Hospital, Quanzhou 362000, China)

Abstract: Combined with the new project of new medical building of Chinese PLA No. 180 hospital in Quanzhou city, the technical solution of intelligent public lighting control system was put forward. The system composition, main control zone, control content and modes, principle of system design were expounded in detail. The specific achieving functions of the system were introduced. It was proved by practical use that the building could improve the medical building function, save the cost and reduce the expense of operation and maintenance.

Key words: medical building; intelligent public lighting; control technology; energy saving

(上接第 9 页)

- [3] 马忠梅, 马广云. ARM 嵌入式处理器结构与 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2002.
- [4] WAVECOM Company. AT Commands User Guide for Wavecom IP V2.0 (Preliminary Version) [G]. 2006.
- [5] WAVECOM Company. Wireless CPU Q24 Series Product Technical Specification [G]. 2006.
- [6] LM3S1138 Datasheet [G/OL]. <http://www.zlgmcu.com>.
- [7] 李崇辉. 大型机房环境动力集中监控系统的设计思路 [J]. 中国金融电脑, 2007(4): 83-85.
- [8] 宋守国. 基于无线 GPRS/SMS 方式的移动基站动力环境监控系统 [J]. 电信工程技术与标准化, 2007, 20(6): 69-72.
- [9] 孙红波, 陶品, 李莉, 等. ARM 与嵌入式技术 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2006.
- [10] 陈海东. 动力及环境集中监控系统的研究应用 [D]. 长春: 长春理工学院, 2006.
- [11] 王强. 动力设备环境集中监控系统的研究与开发 [D]. 青岛: 山东科技大学, 2006.
- [12] 刘华伟. 户外移动基站机房监控系统的研究 [D]. 南京: 东南大学, 2007.
- [13] 张华丽. 邮电机房动力监控系统的理论研究与开发 [D]. 西安: 西北工业大学, 2006.

收稿日期: 2009-10-04

Design of Power and Environment Monitoring Terminal of Electric Information System Room Based on LM3S1138

WANG Peng, LEI Bin, LV Zhigang

(School of Electronic and Information Engineering, Xi'an Technological University, Xi'an 710032, China)

Abstract: A hardware design of power and environment monitoring terminal of electric information system room based on ARM7 microprocessor LM3S1138 was introduced. The terminal collected the parameters of room environment and power equipment in the communication room, and transmitted data to the monitoring center by GPRS in order to achieve the control purposes of real-time monitoring, recording, alarm monitoring. The hardware circuit graph was provided. The terminal based on 32-bit ARM microprocessor hardware platform, established data channel to host computer server through the GPRS network and the monitoring data could be safely and securely transmitted to the host computer server for further analyzing and processing.

Key words: electric information system room; power environment; GPRS; monitoring terminal; ARM processor