

# 基于 S3C2440 新型铁路列车发电机集中监测系统研究

刘琦,侯丽

(黄山学院 信息工程学院,安徽 黄山 245021)

**摘 要:**铁路列车发电机作为重要的列车车载发电设备,其安全性、稳定性备受关注。采用三星 32 位微处理芯片 S3C2440 及电力线通信调制解调芯片 LME2200C 设计铁路列车发电机集中监测系统,实时收集各车厢发电机运行状态数据,并显示报警,使检修人员直接掌握整辆列车发电机运行状况,及时做出针对性检修,有效增加列车行驶的安全性并节省人力。

**关键词:**S3C2440;LME2200C;发电机;集中监测

**中图分类号:**U279.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-447X(2010)03-0015-03

## 1 引言

铁路列车,长期以来一直作为我国重要的交通工具,在人们的生活中占据着重要地位。由于列车车厢存在较强的独立性,各车厢可任意连接使用,则每节车厢必须存在独立的发电设备以供本车厢电器设备使用,故列车车载发电机是否正确运行将对该车厢的电力系统及整车安全运行产生重要影响。<sup>[1]</sup>

目前大部分列车车厢发电机控制均采用分散独立控制,以致检修人员在车厢发电机检修时只能采取各车厢巡视的方式,而不能直接对所有车厢进行监测。每年在铁路运输的高峰时期,各种电器设备长期不间断运作常常导致发电机超负荷工作,但同时车厢往往人满为患,致使检修人员监测各车厢发电机运行状态的难度也大大增加,平均每节车厢检测的次数有所减少,进一步增加了运行的安全隐患。近年发生的多起列车出轨事件也和列车发电设备的故障有着一定的关联,且由于智能化的高速列车占我国所有列车的比例相对较小,故大部分普通

列车均迫切需要一种能直接监测所有车厢发电机运行状态的装置,使检修人员能随时掌握各车厢发电机的运行数据,并能对存在安全隐患的车厢及时检修,保障列车的安全行驶。

## 2 系统设计

S3C2400 是三星公司生产的 32 位嵌入式微处理器,具有高性能、低功耗、体积小、价格低等特点。基于 S3C2400 设计的列车发电机集中监测系统体积小小巧,可置于任一节车厢中,通过电力线通信芯片从广播线中收集、处理各车厢发电机控制箱发送的相关数据,对超过设定值,存在安全隐患的控制箱进行声光报警,提醒检修人员及时作出针对性检修,同时进行时间、运行参数的记录、保存,在列车返回车库检修时提供相应的数据。

系统采用三星公司生产的微处理芯片 S3C2440A-40,工作频率 406MHz,最高频率达 533MHz,能及时处理各车厢发送的数据。采用 1GB NandFlash (K9K1G16Q0A),512MBSDRAM (K4S561632H×2)芯片可存储系统运行数据。采用 10.4 英寸 TFT 真彩液

收稿日期:2009-12-08

基金项目:黄山学院科研基金资助(2006kj272B)

作者简介:刘琦(1982-),辽宁盘锦人,黄山学院信息工程学院教师,研究方向为嵌入式系统及其应用;

侯丽(1981-),辽宁沈阳人,黄山学院信息工程学院讲师,研究方向为电力电子技术在电力系统稳定控制中的应用。

晶屏模块(L104T64)进行显示并通过触摸屏进行相应控制。系统整体框图如图1。

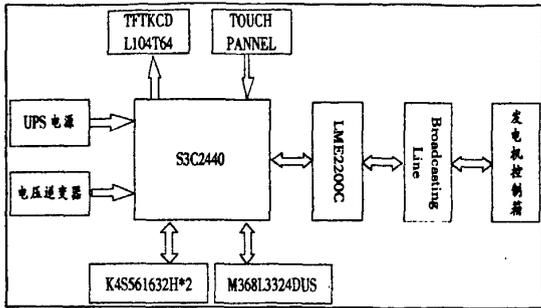


图1 整体设计框图

### 3 系统通信

由于铁路列车行驶的路程长,环境差异大,且自身电器设备较多,其自身存在着较强的干扰,为保障数据传输的及时、有效,不能选择易受干扰的无线传输通信。而铁路列车的车厢相对独立,各车厢间连接的唯一线路就是列车广播线。使用广播线通信将使车厢间数据的传送简单化,且适用于大部分普通列车。列车广播线具有低压电力线特性,传输10KHz以下广播信号,同时受发电机等电器设备发出的强噪声干扰。<sup>[2]</sup>

列车广播线能传输信号的频率范围为0-2MHz,列车广播信号的频带在10KHz以下。广播线对信号的衰减特性整体随着频率升高而增大并在信号驻点出现极大极小值,因此选择载波频率在

10KHz-1MHz之间比较合理。<sup>[4]</sup>

为保证通信质量,系统采用LME2200C电力载波通信芯片,载波频率9KHz-150KHz,信道速率2400bps,其采用多载波快速跳频调制解调技术,能有效对抗干扰和噪声,连接如图2所示。

在与广播线接入时,监控系统的发送通路通过一个低通滤波器和一个功放耦合连接到广播线上,在接收通路中经耦合变压器获得的信号送片内放大器放大,后经带通滤波器送RXIN输入,完成数据接收。

如沈阳铁路局锦州车辆段列车采用的KP-1型、KP-2型发电机控制箱本身留有UART接口,可将发送的数据通过低通滤波器和功放直接耦合到广播线上。

使用时,发电机集中监测系统每秒向广播线发送一次带标号的请求,各发电机控制箱接收标号并核对地址,地址符合的控制箱将数据上传至广播线待监控系统提取。平均每8S完成一次请求,平均每分钟完成7节车厢检测。极大提高检修效率,增大列车行驶的安全性。

### 4 软件设计

在系统设计中,注意采用以下措施增强系统抗干扰能力。

采用高性能电力载波芯片和掉电保护RAM芯片,防止数据受到干扰而丢失。

对收集的数据进行CRC校验,防止产生误差。

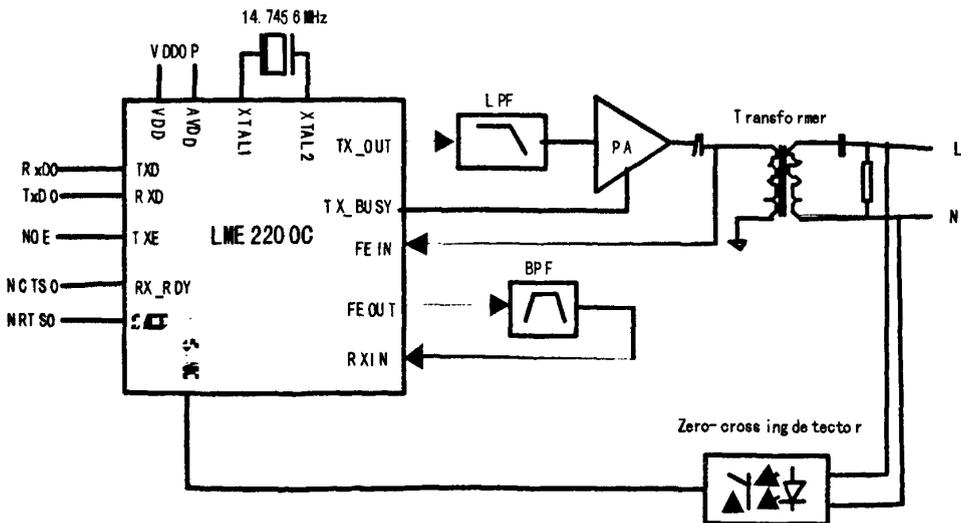


图2 通信模块设计

采用看门狗和软件陷阱,程序进入死区则自动跳转。

其中监测装置通信流程如图3。

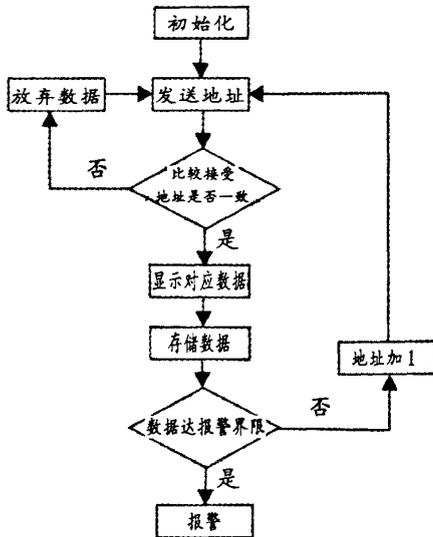


图3 监测装置通信流程

在模拟500m广播线通信信道情况下,加载10kHz高频干扰和500Hz高强干扰模拟广播信号干扰,信号解调后衰减较少,误码率较低。

### 5 结语

使用发电机集中监测系统,可使普通列车乘务人员能在固定位置对各车厢电力设备进行监测,提高检修的准确性和及时性,可极大地提高列车行驶的安全性。系统具有稳定的运行状态,较强的抗干扰能力,能在115.2KHz频率下达到较好的通信效果,且误码率较低。

#### 参考文献:

- [1]何丹炉,侯方东.青藏高原铁路客车电气系统设计[J].铁道车辆,2008,46(8):20-22.
- [2]邹志威,陈启美,左雯.跻身未来的电力线通信(一)回顾与展望[J].电力系统自动化,2003,27(3):72-76.
- [3]樊建学,盛新富.低压电力线载波通信技术的研究[J].电测与仪表.2005,42(2):36-38.
- [4]黄贵发,唐德尧.基于CPLD的列车广播线双载波通信模块设计[J].机车电传动,2004(5):6-10.

责任编辑:胡德明

## A Study on the New S3C2440-based Centralized Monitoring System for Train Generator

Liu Qi, Hou Li

(School of Information Engineering, Huangshan University, Huangshan245021, China)

**Abstract:**The security and stability of train generator, an important generating equipment, have been concerned. A centralized monitoring system for train generator is designed by Samsung 32-bit microprocessor chip S3C2440 and power line communication modem chips LME2200C to collect and display the real-time running status data of all the carriage generators and give an alarm as well so that the maintenance staff can get to know the running status of all the generators on the train directly and give them an overhaul accordingly in time. Thus, the safety of the train is greatly enhanced and the manpower is also effectively saved.

**Key words:** S3C2440; LME2200C; generator; centralized monitoring

# 基于S3C2440新型铁路列车发电机集中监测系统研究

作者: [刘琦](#), [侯丽](#), [Liu Qi](#), [Hou Li](#)  
作者单位: [黄山学院, 信息工程学院, 安徽, 黄山, 245021](#)  
刊名: [黄山学院学报](#)  
英文刊名: [JOURNAL OF HUANGSHAN UNIVERSITY](#)  
年, 卷(期): 2010, 12(3)  
被引用次数: 0次

## 参考文献(4条)

1. [何丹炉](#), [侯方东](#) [青藏高原铁路客车电气系统设计](#) 2008(8)
2. [邹志威](#), [陈启美](#), [左雯](#) [跻身未来的电力线通信\(一\)回顾与展望](#) 2003(3)
3. [樊建学](#), [盛新富](#) [低压电力线载波通信技术的研究](#) 2005(2)
4. [黄贵发](#), [唐德尧](#) [基于CPLD的列车广播线双载波通信模块设计](#) 2004(5)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_hsxxyb201003006.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_hsxxyb201003006.aspx)

授权使用: 黄山学院学报(qkhsxy), 授权号: 54806dd5-1cc5-47a8-bdfb-9eb9011748e4

下载时间: 2011年4月2日