Remote Monitoring System of Preventing Electricity-Stolen for Meter Box

Liping Wang
Changchun Institute of Technology,ChangChun,China,130012
Email: wlp122173@sohu.com,504629149@qq.com

Abstract: The system adopts the technology which based on electric-power line transmition can identify the meter boxes, that in electricity-stolen state based on meter boxes remote monitoring centralized management in real-time. For illegal opened boxes, its identification can be transferred to the centralized control device by using electric transmission line, then to the monitoring center by GPRS. Its location can be identified by using software and the problem can be treated in time, so as to achieve the goal of remote monitoring.That it can prevent electricity-stolen and reduce power consumption.

Keywords: electric-power line transmition; GPRS; remote monitoring; preventing electricoty-stolen

电表箱防窃电远程监测系统

王丽平
长春工程学院，吉林长春，中国，130012
Email:504629149@qq.com

摘　要：本系统采用基于电力线传输信息的技术，通过对电表箱的远程监测集中统一管理，及时实时识别被窃电的电表箱，从而防止窃电的发生。对于非法打开的电表箱，将其标识通过电力线传输至集中控制位置，再通过GPRS(General Packet Radio Service)传至监测中心，采用自编软件甄别其具体位置并及时做出处理，从而实现远程监测目标，具有防止窃电和降低电耗的意义。

关键词：电力线传输；GPRS；远程监测；防窃电

1 引言

电力供应给人们的生产和生活带来了极大的便利，但是在享受这种方便的同时，也有一些不和谐的因素发生。窃电情况屡禁不止，导致电力系统的电耗居高不下。如何在基本不改变目前电力系统现有设施的基础上，实现防止窃电是一个亟待解决的问题。针对电表箱设置远程监测系统能有效防止窃电发生，从而使之成为电力供应部门降低电耗的重要手段。

目前电力系统降低电耗的主要方法是采用远距离固定点防窃电报警技术来防止窃电，即过去一直采用的传统无线分机发射方式。这种方式有较多缺陷：（1）发射功率大，受无委会管理制约；（2）掉电后待机时间短；（3）覆盖范围有限；（4）设备体积大；（5）编码方式不直观且报警内容不具体。针对上述情况，利用现有条件开发防窃电远程监测系统，彻底解决了传统报警方式的缺陷，有效解决电耗的降低。

现在国内外研究出来很多电力部门所使用的防盗设备或软件，如 GSM（Global System for Mobile Communications）变压器防盗器、电力系统防盗器、远程电力防盗系统等。但是这些设备或系统都是与目前电力部门所主要依靠的并且普遍使用的电力线没有任何的关系，是一套独立于电力线的设备，这就给电力部门造成了很大的压力。而且现在的窃电者越来越会采用高科技手段，很多的报警设备都有一些或多或少的缺陷，给电力系统带来很多的不安全因素[12]。

而电表箱防窃电远程监测系统的创新之处在于不需要大规模改造电力系统现有设备，只需增加电表箱防窃电报警装置，利用电力线实时传输报警装置所表示的设备当前状态，再通过 GPRS 传输至集中的控制位置，由所编写的专门软件识别电表箱的位置，即可

978-1-935068-17-4 © 2010 SciRes.

以远程监测电表箱设备，有效防止窃电的发生。

电表箱防窃电远程监测系统适用于 GSM 网覆盖的所有区域；最方便于电业局或电管所级的对低压供电设施的防盗、防窃电和用于对大用户的防窃电。对无人值守变电站、电业系统仓库、财务室、停车场…均可适用。

2 总体方案说明

电表箱防窃电远程监测系统主要是对电表箱的开关设置报警装置。若在软件端设置了打开表箱的权限，则不发生报警，正常操作即可；若未经授权打开电表箱，则报警系统会通过电力线实时传送非正常打开的表箱标识号，通过 GPRS 将信号传输至专门的值班人员处或相关的服务中心，然后进行进一步的处理。从而起到防止窃电的作用，最终达到降低电耗的目的。

远程监测系统是在传统监测系统的基础上，结合当前无线通信技术和信息处理技术而发展起来的新型测控系统。一般大都符合“控制中心—监测站”的构建模式。控制中心是整个系统运作的核心，负责收集各监测站上传的监测信息。监测站被布放于远离控制中心的各监测点处，负责完成信息的采集并主动进行传输。控制中心可用普通微机、工作站或工控机实现，软件开发可以基于现有的 Windows 或 Unix 操作系统。监测站的设计实现可根据不同的应用目的和应用环境，采用单片机或者 Intel X86 系列的微处理器等。无线远程监测系统的组网方式也很灵活，可利用现有的无线通信网，如 GSM/GPRS 网络，CDMA 移动网络等，也可单独搭建专门的无线局域网。而基于单片机的设计方案一般适用于对数据处理要求不高，运算量不大的远程监测系统，并且以分组交换技术为基础，采用 IP 数据网络协议[11]。

电表箱防窃电远程监测系统设计方案如下：

（1） 设计电表箱防盗硬件模块；

（2） 对每个电能表设置识别标识；

（3） 传输标识信息至集中控制现场；

（4） 对信息进行调制之后通过 GPRS 传输至无线控制终端，并借助 Internet 传输至控制中心主机；

（5） 通过 VB 下的 WinSocket 控件接受 TCP/IP 数据包，并还原为原始数据分析后进一步处理。

3 系统硬件设计

3.1 硬件模块的设计

由于要通过对电表箱设置报警开关并通过其主动的信号传递达到远程监测的目的，此处采用 8051 单片机作为触发的部件，只要打开电表箱，它就会自动报警把已经设置好的标识传回至控制中心，由软件识别出发生报警的位置，然后进行处理。对于电能表的标识，在编程之前已经根据所在位置进行了编号，例如，“xy1234”，其中“x”可以表示所在的分区，“y”表示所属的某条线路，而 1234 是表示具体的编号顺序；只要在软件中添加备注信息标明此编号所代表的具体地理位置，就可以很快锁定目标，然后进行处理。

3.2 多功能数字电能表的选用

系统选取 DTSD188S 型三相电子式多功能电能表。采用最新设计的分体式表壳，该表壳分计量主体单元和通讯单元两部分。计量主体单元具有多功能表的所有功能，可精确计量并记录大量数据。DTSD188S 型三相电子式多功能电能表具有独立的 485 通讯口、GPRS 远程通讯接口等功能[3]。这样硬件设计中的对单片机所设定的电能表的标识信息就可以通过相应的通讯单元将此数字编号调制成模拟信号后通过电力线传输出来。

3.3 调制解调器的选用

主要用来将电表箱的标识信号（数字信号）调制成高频模拟信号，以便于在电力线上进行传送。这里根据需要采用外置调制解调器，但是外置调制解调器需要额外的电源线。

3.4 控制中心 PC 机的选用

由于中心站的监测设置在客服中心或专门的微机室，而且只是用来接收传输过来的电表箱的标识，然后通过软件分析识别其位置，所以通过实现的功能和工作的环境决定选择 PentiumⅤ品牌机即可，且可以接入 Internet 用来接收 GPRS 控制端所传输过来的数据。

3.5 GPRS 数据终端的设置

在区域变压器中设置一个能接收不同电表箱发送信息的 GPRS 数据终端，它接收电力线上来的高频模拟信号，将其解调成数字信号，通过租用的 GPRS 传输至 GPRS 无线通信控制终端。GPRS 无线通信控制终端首先将数据打包成 TCP/IP 数据包，再转换成 GPRS 数据包，通过无线链路传送到无线数据交换中心，再剥离 GPRS 数据包并通过 GPRS 支持节点网

关将 TCP/IP 数据包传送到 Internet，再由 Internet 传送到通信控制计算机，通信控制计算机通过 Socket 套接字接受 TCP/IP 数据包，并把它还原成原始数据，然后再对数据进行处理[2]。系统设计方案如下图 1 所示：

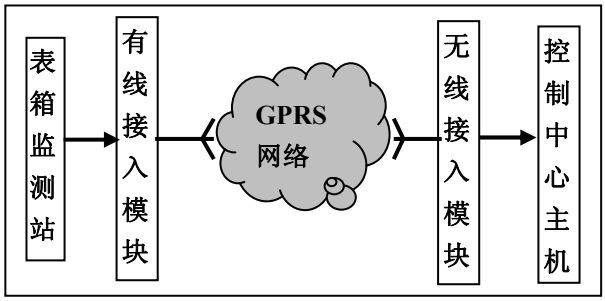

Figure 1. System design scheme

图 1 系统设计方案

4 系统软件设计

针对目前软件、硬件的发展现状，着重考虑如何设计出一个合理的软件结构以达到电表箱防窃电远程监测系统优质高效的目的。在程序设计方法上，采用结构化的面向对象的程序设计方法，并进行模块化的设计。软件结构和程序设计方法确定后，根据系统的功能，首先画出程序粗略的框图，通过对框图进行扩充和具体化，得到详细的程序流程图，然后编制具体程序。设计语言可以采用目前市面上比较流行的、易学易用且代码执行效率高的面向对象的高级语言 VB、VC++或.NET 集成开发环境进行界面窗口设计和数据处理。本系统采用的是 VB6.0 设计。

软件的设计主要有三部分。首先，是用户识别报警位置的软件界面设计，界面力求简洁、明快，一目了然，包括一般管理信息系统的增、删、改、查等基本功能。其次，采用 VB 下的 WinSocket 控件接受 Internet 下 TCP/IP 数据包的传输，并还原为打包前的原始数据。最后，是在数据库中输入电表箱标识号和其所处具体位置信息，由于数据量较大，采用 SQL Server 做后台数据库，以便于快速、准确的定位出报警电表箱的位置。

需要特殊说明的是，由于电表箱被打开就会传回报警信息，而对于电力部门因自己的正常维修检验打开电表箱不应该报警。因此，在界面设计中还应该包括将某区、某部分或某一台电表箱设置无效接收报警信号的功能，使之可以任意打开而不受到影响。

电表箱防窃电远程监测系统主界面如下图 2 所示：

Figure 2. main interface of monitoring mystem

图 2 监测系统主界面

5 总结

电表箱防窃电远程监测系统以电力系统远程监测电表箱作为防盗降低电耗的重要手段，本系统的研究属于无线通信系统的软件化技术应用基础研究，是 GPRS 数据传输技术、计算机及通信等相关领域相互综合的新型技术。本监测系统应用在供电局所辖范围内用电量较大的工矿企业和分布比较集中的居民区。从系统本身来看，如果顺利运转，可为电力系统减少价值超过系统本身数十倍至上百倍的经济损失，同时可大幅度提升电力企业的现代化管理水平，从而达到一举两得的良好效果。

References (参考文献)

[1] The Power Industry Of the People's Republic of China, Electric Power System Management Procedures, (DL/T544-94), 1994.7, P504-519.
中华人民共和国电力工业部，电力系统通信管理规程 (DL/T544—94)，1994.7，P504-519.

[2] Han Wei, The GPRS Wireless Communication System Applies to the Field of Operational Monitoring of Electric Power System, Power System Technology, 2007.12, P276-279.
韩伟，GPRS 无线通信在电力系统监测中的应用，电网技术，2007.12, P276-279.

[3] Xu Haibo,The Design Of Reading Meter System Based On 10KV Electric-Power Line Communication,Mechanical and Electrical Engineering, 2004, 33(10), P31-33.
徐海波，10KV 电力线载波抄表系统的设计，机电工程技术，2004，33(10)，P31-33.

[4] WANG Xiancheng,SUO Wenchao,NIU Qingyin, Numerical Simulation of Airflow Field and Structure Improvement in Engine Compartment of Armored Vehicles with Electric Transmission, Journal of China Ordnance,2008.2

[5] HUANG Ying,HUANG Qian,SUN Fengchun,LIU Bolan,LIU Jia, Research and Development of Engine-Generator Set Control System for Tracked Vehicle Electric Transmission System, Journal of China Ordnance ,2007.6

[6] ZHANG Yunan,LI Hanfei,YAN Nanming,Analysis on Thermal Current Field in Powertrain Cabin of Tracked Vehicles With Electric Transmission System Configuration-2, Journal of China

978-1-935068-17-4 © 2010 SciRes.

Ordnance,2007.2
[7] GU Yanchun,YIN Chengliang, ZHANG Jianwu,OPTIMAL TORQUE CONTROL STRATEGY FOR PARALLEL HYBRID ELECTRIC VEHICLE WITH AUTOMATIC MECHANICAL TRANSMISSION,Chinese Journal of Mechanical Engineering, 2007.2
[8] SUN Fengchun, CHEN Shuyong,ZHANG Chengning,Steering Dynamic Performance of an Electric Transmission Tracked Vehicle Based on Rotating Speed Control, Journal of China Ordnance,2006.2
[9] ZHANG Yunan,GE Yunshan,MA Xiaojun,ZANG Kemao, Control and Simulation of Continuously Variable Transmission for Electric Transmission System,Journal of Beijing Institute of Technology,2004.4,P426-429
[10] ZHAO Zhongbo,CHAO Liping,VB-Based Modbus Communication in the Distributed Control System, Techniques of Automation and Application, 2006.12, P91-93.
赵忠波，巢丽萍，基于 VB 的分布式监测系统 MODBUS 通信设计，自动化技术与应用，2006.12，P91-93
[11] CAO Li, XU Huazhong,Realizing the Data Wireless Transmission Interface Based on GPRS Network, Fieldbus & Network Technique, 2006.12, P84-86.
曹丽，徐华中，基于 GPRS 网络的数据无线传输的实现接口，现场总线与网络技术，2006.12，P84-86
[12] ZHANG Li,LONG Fangyan,Distribution Equipments Security & Power TheftMonitoring System ,CHINA ELECTRIC POWER, 2007.5,40(5),P101-104.
章立，龙方彦，配电设备防盗报警及窃电监测系统，中国电力，2007.5，40(5)，P101-104