

路灯远程监控系统的报警设计

Design of Street lamp Remote Monitor Alarm System

方仁桂 余臻 (厦门大学信息科学与技术学院, 福建 厦门 361005)

摘要

简要介绍基于 GPRS 技术和 Internet 的路灯监控系统的设计结构, 强调了报警功能模块的设计与实现。通过分析产生电流超限和电缆故障的各种原因, 画出报警设计的逻辑图。

关键词: GPRS, 监控终端, 电流超限, 电缆故障

Abstract

This paper introduces the design structure of street lamp monitor system which is based on GPRS technology and Internet, and emphasizes the implementation and design of alarm function module. It shows the logic diagram of alarm design by analyzing reasons of current spillage and cable malfunction.

Keywords: GPRS, monitor terminal, current spillage, cable malfunction

采用先进的技术进行路灯远程监控, 成为城市照明系统建设的重要部分, 而报警功能是监控系统的重中之重。针对照明设备被盗取的状况, 各种电缆防盗报警系统应运而生。目前, 常用的电缆防盗报警方法包括检测方法和信号传输方法。其中, 检测方法是电压电流检测方法和电容探测法, 而信号传输方法是电力线载波通讯法和无线信号传输系统。本文所探讨的报警设计采用的是电力线载波和电流监测等多种技术手段。报警系统还运用 GPRS 技术和 Internet, 实现远程数据无线传输的高速性和高准确度。

1 监控系统的组成

1.1 系统架构

基于 GPRS 技术的城市路灯远程监控系统由监控中心的主站端计算机, 位于路灯现场的多台远程监控终端, 网络代理服务器和 GPRS 网络构成。

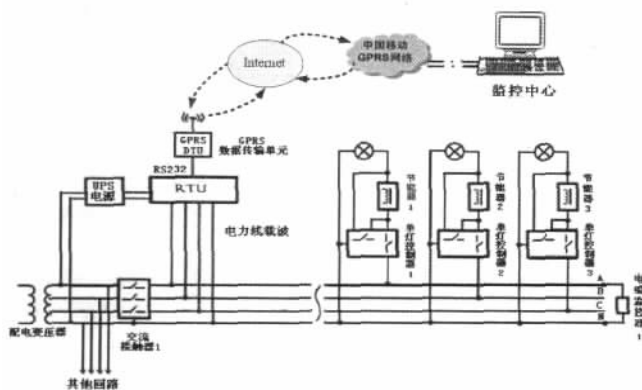


图 1 系统架构图

监控中心可以实时接收每个箱式变电站的主动上发数据, 并进行数据分析, 并将分析结果显示在监控界面上。将不同的数据分类保存到数据库中, 以便监控人员随时查看记录。如果有异常情况, 就启动报警, 并在监控系统中保留报警记录。监控中心还可以观察每个箱式变电站的 DTU 和 RTU 工作情况。如果某个箱式变电站在一定的时间内未主动上送数据, 经监控中心主动召调数据后, 仍没有数据反馈, 可以视为该箱式变电站的 DTU 或者 RTU 出现异常, 无法进行正常工作, 需要派人去现场

维修。除了监测方面, 监控中心还可以实时控制每个箱式变电站的路灯的开启和关闭。

网络代理服务器采用 ADSL 的 Internet 公网连接, 绑定固定 IP, 作为中转站接收和发送来自主站端和远程监控终端的数据。

监控终端负责监控每条电缆的运行情况和每个箱式变电站的门开启和闭合情况。DTU 周期性的将这些监控数据以通信信息的形式, 及所有回路的电流和电压以通信信息形式主动上发监控中心。如果变电站中的某个开关动作, 某条电缆断路, 或者变电柜的某个门被打开, DTU 就立即向监控中心发送最新信息。

1.2 CDT 通讯规约

本文中描述的监控中心, 在与监控终端传输数据中所用的是通讯协议是 CDT 规约。CDT 规约也称为循环式远动规约。它规定了电网数据采集与监控系统中循环式远动规约的功能、帧结构、信息字结构和传输规则等, 适用于点对点的远动通道结构及以循环字节同步方式传送运动信息的远动设备与系统。

本文中的监控系统中, 用到的同步字是 D7 09 D7 09 D7 09。控制字是帧结构中的核心部分, 包括控制字、帧类别、信息字数、源站址、目的站址和一个检验字节。信息字是 CDT 规约中的基本数据单元, 每个信息字由一个功能码字节、四个数据字节和一个校验字节组成, 其中, 功能码字节用于区分数据类别。

2 报警功能模块的设计与实现

2.1 监控终端的硬件结构

监控终端使用的是深圳格力得公司的电力线(电缆)智能防盗报警系统。该系统使用了扩频载波通信技术, 并配合使用业已发达的公网通信技术(GPRS、短信等)。电力线(电缆)智能防盗报警系统的构成如图 2 所示。

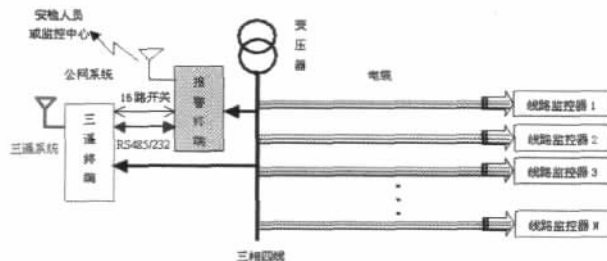


图 2 智能防盗终端结构图

从图 2 中可以看出, 该系统是一台电缆防盗智能报警终端和多个电缆监控器组成。其中, 电缆防盗智能报警终端安装在箱式变电站的高压室内。如果用户已经有了“三遥”(遥控、遥测和遥信)系统, 则此终端可直接和“三遥”终端连接, 连接方式可以是: 多路开关或 RS485/232 可选择。如果用户没有“三遥”系统, 则此终端可直接将报警信息通过公网系统(短信、GPRS、GSM 等)发到监控中心。电缆监控器安装在任何一个线路的末端, 一个变压器可以安装 16 个电缆监控器, 即: 一台报警终端可以监控 16 条线路(电缆)。

2.2 监控中心的软件设计

监控中心的监控系统是以 Windows 2000 Server 作为运行系统, 利用 SQL Server 2000 来管理系统所有的数据信息。以 VB.NET 作为开发工具, 采用了 ADO.NET 技术对数据库进行访问。

报警模块是是监控系统的核心部分。本系统具有两方面的报警功能, 包括电流超限报警和电缆故障报警。

2.2.1 电流超限报警

在实际应用中, 本系统需要实时监控 9 个箱式变电站。每个变电站均有 4 路电缆, 每路电缆有三相电流。因此, 监控系统就要实时显示每个变电站的 12 路电流。每个变电站都有总路接触器 KM 和各路电缆的断路器 QF, 控制该站的 4 路电缆回路的通断。当 KM 和 QF 闭合时, 每路电缆接通, 有电流产生。该变电站控制的路灯都亮起来。

一般情况下, 各路电缆的 QF 都处于常闭状态。每天接触器 KM 动作 2 次, 断开和闭合时间可以自行设定。以上午 6:00 断开, 傍晚 18:00 闭合为例。如果在这段时间内, 某变电站 KM 处于闭合状态, 就当作为异常情况, 需要触发报警。相反的, 如果在傍晚 18:00 至次日 6:00 这段时间内, KM 处于断开状态, 系统也会触发报警功能。

在电缆刚开始通电时, 各路各相的电流都会很高, 20min 之后才会回落到平稳状态, 这时候开始判断电流是否超限才是合理的。某路电流如果有投入报警, 就要设置上限值或者下限值, 或者两者都设置。电流一旦超限就触发报警。

2.2.2 电缆故障报警

电缆防盗是监控终端的重中之重。只要电缆发生任何异常, 该终端就会立即向监控中心发送报警信息。但是有时候监控终端会发送误报信息, 比如某条电缆产生故障的信息和该电缆恢复正常的信息, 两条信息发送的时间前后相差不到 10s, 这是属于误报情况。为了解决这种问题, 在系统触发报警时, 需要设置启动报警, 延迟 20ms 后, 如果没有收到解除报警的信息, 就发出报警声, 否则不需要发出报警声。

在某些时候, 如果电缆发生故障, 在未修理之前, 变电站的报警终端会一直发送包含故障信息的数据到监控中心, 监控中心就一直触发报警, 就显得不合理。因此, 报警的判断原理是: 监

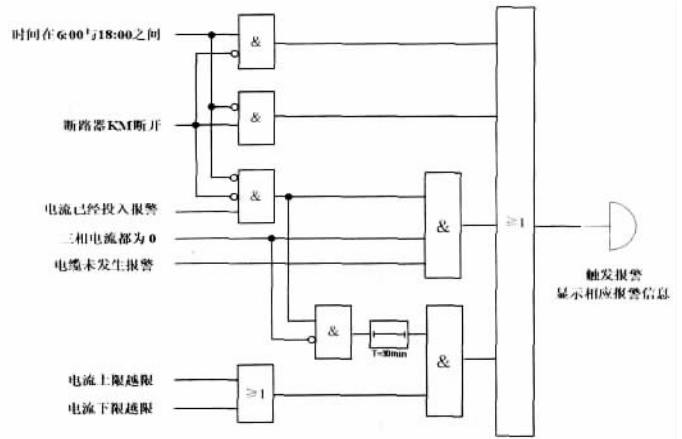


图 3 电流超限逻辑图

控中心得到某条电缆有故障的信息, 发出报警后, 如果关闭报警窗口, 以后再来相同的报警信息, 监控中心不再跳出报警窗口。

现在, 以某条电缆为例, 来分析电流超限报警和电缆故障报警。断路器 KM 的闭合时间为傍晚 18:00, 断开时间为次日早上 6:00。判断的逻辑图如图 4。

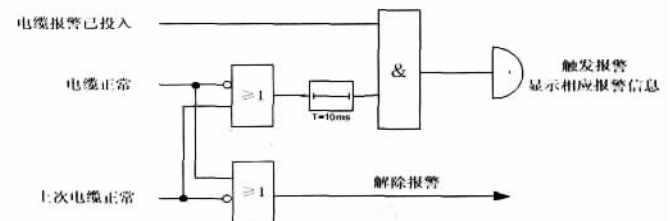


图 4 电缆故障报警逻辑图

3 结束语

路灯远程监控系统技术在现代社会中已经广泛地运用了。本文所介绍的基于 GPRS 与 Internet 的监控系统已在厦门翔安大道中正常运行, 运用 CDT 规约进行监控中心与变电站监控终端的数据通讯, 并证明了具有可靠性高和实时性的特点。系统可以针对某相电流的限值或者某路电缆进行报警功能的设置, 同时可以根据需要进行监控功能的扩展。

参考文献

- [1] 赵雄, 余臻. 基于 GPRS 网络的远程数据传输[D]. 厦门: 厦门大学, 2007(5): 27- 28
- [2] 方波, 秦大为. 电力电缆防盗报警系统[J]. 电工技术, 2007(1)
- [3] 黄志强, 韩月霞, 周茂. 基于 GPRS- Internet 的城市路灯远程监控实现[J]. 微机信息, 2007(23)
- [4] 深圳格里得. 电力线(电缆)防盗智能报警系统技术及使用说明[K] [收稿日期: 2008.4.12]

[收稿日期: 2008.3.11]



(上接第 44 页)

参考文献

- [1] Chang Jian-xiang, Lan Hong Xiang. Fuzzy Controller hardware design and Implementation, ASIC, 1996, 2nd International Conference on, 1996: 826- 832
- [2] 王雅生, 杨毓强, 符均. 基于 FPGA 模糊控制制芯片的设计[J]. 微机计算机信息(测控自动化), 2004, 20(1): 82- 83

- [3] Cirstea, et al.. FPGA fuzzy logic controller for variable speed generators. Proceedings of the IEEE International Conference on Control Application, 2001: 301- 304
- [4] 张乃尧, 阎平凡, 等. 神经网络与模糊控制[M]. 北京: 清华大学出版社, 1998
- [5] 潘松, 黄继业, 等. EDA 技术与 VHDL[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005

[收稿日期: 2008.3.11]