

GPRS 通信的配电监控系统

摘要: 本文提供了一种基于 GPRS 网络的配电网监控系统设计原理和实现方案, 简要介绍了 GPRS 技术的基本知识, 描述了 GPRS 无线传输应用于电力行业的实现方法。通过实际应用, 获得了理想的效果。

关键词: GPRS; Internet; 电力; 配电; 监控;

一、前言

随着科学技术的发展, 实现中低压配电网的自动化已成为电力系统发展的趋势。中低压配电网作为输配电系统的最后一个环节, 其实现自动化的程度与供用电的质量和可靠性密切相关。为此, 本文特对中低压配电网自动化的必要性及其实现方案作简单的讨论。配电变压器是将电能直接分配给低压用户的电力设备, 其运行数据是整个配电网基础数据的重要组成部分。因此, 对其运行参数与状态进行监测是必要的。本文讨论利用 GPRS 作为通信手段, 建立配电变压器监测系统。在配电变压器监控系统的通信中, 可以采用数传电台、GSM 短消息、光纤接入等方式。数传电台的优势是除了每年的频点费以外, 平时运行无需额外费用; 缺点是受地形、气候的影响较大, 造成系统的可靠性、实时性较差, 无法主动上报。GSM 短消息方式可以实现主动上报; 缺点是按条收费, 运行费用高, 而且在节假日短消息中心服务器繁忙时延时相当长。光纤通信稳定可靠, 但是施工成本投入大、扩展性差、设备维护方面不方便。而 GPRS 通信则避免了以上问题。

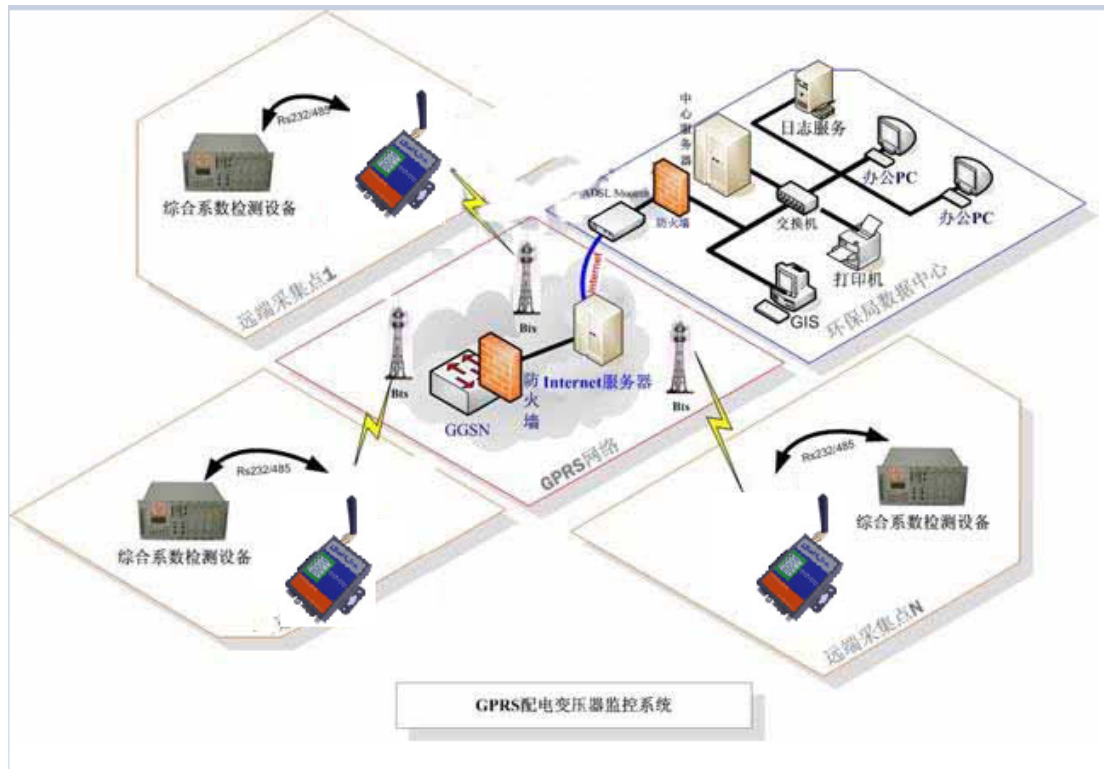
通用分组无线业务 GPRS 是在现有 GSM 系统上发展出来的一种新无线数据业务, 目的是给移动用户提供高速无线 IP 或 X.25 服务。GPRS 理论带宽可达 171.2Kbit/s, 实际应用带宽大约在 40~100Kbit/s, 在此信道上提供 TCP/IP 连接, 可以用于 INTERNET 连接、数据传输等应用。GPRS 采用分组交换技术, 每个用户可同时占用多个无线信道, 同一无线信道又可以由多个用户共享, 资源被有效的利用。GPRS 允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据, 而不需要利用电路交换模式的网络资源。GPRS 永远在线, 按流量计费, 从而提供了一种高效、低成本的无线分组数据业务。特别适用于间断的、突发性的和频繁的、点多分散、中小流量的数据传输, 也适用于偶尔的大数据量传输。

二、系统结构

配电变压器综合管理系统的开发目标是建立一个安全可靠, 能提供各种高级服务, 并有为应用程序的执行和实施提供较强功能的开放式平台和运行在该平台的多个相对独立的应用子系统组成的系统, 成为一个符合配电系统现代化管理要求的, 分布式, 开放式, 模块化, 可扩充的配电变压器综合管理系统。

基础平台除提供基本的硬件技术和操作系统内核外, 还提供诸如数据库系统、信息传递、人机界面、实时环境应用程序等基础服务。基于基础平台之上的各应用子系统包括: 配电变压器管理, 线损管理, 自动抄表, VQC 功能, 谐波数据, 购电量管理, 数据查询, 自动报表, 图表和与其他系统的接口等。这些子系统之间在开放系统结构 (OSA) 基础上实现有机的横向和纵向集成, 形成一个完整的配电变压器综合管理信息系统。

GPRS 配电变压器监控系统的网络架构如下图所示, 系统分为四个部分, 分别是监控中心主站、网络代理服务器、GPRS 数据传输终端、监控终端设备。主站主要完成人机交互工作; 网络代理服务器主要负责网络数据链路建立和数据收发的透明中转; GPRS 数据传输终端完成信息的上送与下发; 监控终端设备主要完成数字量与模拟量的采集。



本系统中网络代理服务器可采用 ADSL、LAN 等 INTELNET 公网连接，采用公网固定 IP 或者公网动态 IP+DNS 解析服务，出于安全性考虑，监控中心主站在局域网中，不直接连在 INTERNET 网上，通过网络代理服务器来负责网络数据链路建立和数据收发的透明中转。GPRS 数据传输终端上电后，它会根据预先设定在其内部的 IP 地址或者是域名来主动访问网络代理服务器，通过代理服务器和监控中心建立 TCP/IP 链路。监控中心主站本身维护接入的每个终端的 IP 地址和 ID 号，当主站要向某个监控终端提出数据请求时，它会根据 IP 地址和 ID 号来找到对应的终端，将命令下发到该终端，终端响应后通过 GPRS 数据传输终端把数据发到网络代理服务器端口，通过端口影射转发到监控中心主站，即完成了一个应答式的通讯流程。以上方式是通过 Internet(CMNET)实现的，这样用户的实现成本比较低。如需要高可靠性数据传输。中国移动为这种应用提供了直接接入 GPRS 网络的方式。监控中心主站通过专线方式直接接入 GPRS 移动基站，并获得一个固定的 IP 地址。监测点数据无需路由到 Internet 网络，监测点 DTU 也采用固定 IP 地址的 SIM 卡。采用这种方式组成点对多点网络具有实时性好、安全性高的特点，但接入费用相对较高。

三、监控终端

该监测系统采用的配电综合监测仪是根据电力需求侧管理技术要求和配变负荷监测相关标准设计、制造的一种高科技产品。它采用高精度数字采样处理技术，集数据采集、显示、存储、通讯等多功能于一体，并可通过后台软件将储存记录的数据以图表或报表的形式显示、打印和分析。其科技领先，功能强大、可靠性高，可广泛应用于配电自动化系统的监测。其主要功能有：基本测量参数：

三相电压、电流、频率、有功功率、无功功率、功率因数、四象限电能、环境温度等九类，三十多个参数。技术参数·额定技术参数额定电压 U_n : 100V 额定电流 I_n : 5A 额定频率 F_n : 50Hz · 测量准确度电压/电流/频率: 0.2 级功率因数/有功功率/无功功率: 0.5 级有功电量/无功电量: 1.0 级 · 内置闪存容量存储容量: 1024k 字节，可实现连续 84 日用电数据记

录（每 15 分钟记录一次）精度电压/电流/频率：0.2 级功率因数/有功功率/无功功率：0.5 级有功电量/无功电量：1.0 级·系统参数设定装置的 CT、PT 变比据存储间隔系统时钟 LCD 对比度过压参数欠压参数过流参数。

四、GPRS 数据传输终端

GPRS 数据传输终端实现监控中心主站与监控终端的通讯。本系统中采用 DTU 系列产品。该 DTU 功能与特点如下：

A、功能：

- 1.标准的 AT 命令界面,方便程序设计;
- 2.TCP/IPInternet 内嵌的协议栈, 轻松互连;
- 3.RS232 接口方式, 更加简便的通讯方式;
- 4.通过远程或者串口升级程序。

B、性能：

- 1.用低功耗高性能的 32 位 CPU 做处理器,16 位内部数据总线,256KBSRAM,512KBFLASH,可高速处理协议和大量数据;
- 2.持全透明及帧格式数据传输;
- 3.持 TCP、IP、PPP、ICMP、UDP、TELNET、HTTP 协议栈;
- 4.个符合 ISO7816-3IC 卡标准的 SIM 卡座,支持符合 GSM11.11 和 GSM11.10,规范 SIM 卡;
- 5.化的接口设计,使用通用的 232 接口和简单的 AT 命令交互界面;
- 6.了更方便的电源接口,即可使用外挂电源。又可从串口直接取电;
- 7.机功耗小于 3W;
- 8.完善了 GPRS 网络中所出现的假拨号,掉线自动重启,远程唤醒等功能;
- 9.支持远程控制及动态域名解析;
- 10.同时更具嵌入式系统要求,可提供内置式模块(不带外壳,可通过插针与嵌入式直接系统相连)。
- 11.软硬件双重看门狗,在 DTU 不能正常工作时,能够自动断电复位。

五、监控中心主站

主站系统最里面层为操作系统及系统软件。第二层为系统支持软件层,包括数据库系统、电力系统模型、数据采集和传输。电力系统模型主要指电力设备对象化及网络拓扑;数据库系统分运行库、基础库、标准库和历史库四部分;数据采集和传输就是将各种数据从不同的终端根据各种通讯协议采集过来,但并不进行处理,再通过网络分发给需要这些数据的系统。第三层为基础应用层,将采集过来的数据经过各种处理,通过 GUI 界面显示给用户。第四层为高级应用层,它所产生的数据主要是供电力系统进一步管理和决策用。上位软件主要完成以下功能:

(1) 配电变压器 SCADA 系统变压器运行监控,变压器异常情况监控,数据的分析、处理和存盘,RTU 的参数设置及状态显示。既能获得配电网运行的基本信息,又为功能扩充提供很好的基础。

(2) 自动抄表系统根据设定的时间自动抄录配电变压器和用户的电度数。并具有电表异常告警,跟踪抄表记录和操作记录等辅助功能。

(3) 用户购电量管理对于信誉比较差的用户,通过系统对它进行先购电后供电,并在用电量达到某些比例时进行警告。

(4) 线损管理主要是台区线损管理和线路线损管理。

(5) 配电设备管理主要是配电线路和配电变压器等设备的管理。

(6) 终端错误智能识别终端错误分为通讯恢复, 通讯中断(某一终端连续三次召测不到), 终端无线错误(一天连续十次召测不到), 无线中断(连续有三十个终端召测不到)。

(7) 负荷预测通过计算主站和分站所有台区的总有功功率总加值来初步预测下一阶段的负荷情况。

(8) 电容器投切根据电压和功率因数就地进行调节, 调节时考虑时间因素和投切次数。在就地调节失灵的情况下能够远方监视和远方控制。如果终端无调节投切功能, 系统能够远方计算后控制电容器投切。

(9) 终端操作可以远方读取或者设置终端的参数, 如变压器的整定参数等。可设置开关合闸, 开关分闸。可读取或设置 VQC 参数。

(10) 与营销系统数据库的接口能方便地为营销系统提供数据源。

(11) 采集谐波数据通过系统能够采集用户的各次谐波含量。

(12) 用户窃电管理增加用户电量与功率转换为电量的比较, 通过设置比例系数, 来进行警告, 比如当有功功率产生而电量不动时, 则产生警告。

六、结论

实现我国中低压配电网自动化, 是提高供电质量、用电可靠性和提高电力企业自身水平的需要, GPRS 作为一种新的通讯手段, 应用在配电自动化中有很多优点, 基于 GPRS 通信的配电变压器综合管理系统是一个比较有应用前景的实现方案。