

变电所统计型电压表数据实时采集系统

钱国良

(平湖供电局,浙江 平湖 314200)

摘要: 变电所实行无人值班后,对母线电压的监视通过调度自动化系统实现。介绍了如何通过网络方式将统计型电压表的实时数据远传到集控站监控中心。对现场使用的设备运行状态信息采集仪 EII 结构、特点及其性能进行了说明,给出了统计型电压表数据实时采集系统的设计方案。分析了该系统的运行情况、存在的问题及下一步工作。

关键词: 数据采集系统; 电压表; 统计型; 变电所

中图分类号: TM 76

文献标识码: B

文章编号: 1006-6047(2005)06-0083-03

变电所实行无人值班以后,对母线电压的监视是通过调度自动化系统实现的,变电所的电压交流量由电压变送器转换为 0~5 V 的模拟量送入 RTU,再远传到调度端,由调度端换算成实际电压。由于变送器的精度低、误差大,远方监视看到的电压与变电所母线实际电压有较大偏差。如何实现抄表自动化已有许多研究^[1-5]。本文介绍如何通过网络方式将统计型电压表的实时数据远传到集控站监控中心,以便实现正确的监控,从而保证对用户的供电电压质量,同时使变电所的电压合格率满足考核指标。

1 系统基本构成

统计型电压表数据实时采集系统主要由位于变电所现场的设备运行状态信息采集仪 EII 和位于数据信息中心的数据采集平台两部分组成。

1.1 设备运行状态信息采集仪 EII

设备运行状态信息采集仪安装在设备运行现场,其主要功能是对统计型电压表采集数据,采用透明转发技术,通过 100 M 以太网进行实时信息传送。

1.2 数据采集平台

数据采集平台负责向现场采集仪发送通信命令,同时处理采集仪回送的设备运行状态,送入开放式实时数据库,等待设备运行状态信息处理单元查询。

2 系统特点

2.1 EII 设备信息采集仪

- a. 支持 NAT 地址转发,解决网络设备 IP 地址不够的问题。
- b. 具有防火墙功能,防止网络数据侵入。
- c. 可连接多台智能设备。
- d. 不必在现场设备中编写协议解释程序,支持透明转发技术。
- e. 支持 100 M 以太网、GPRS 通信模式。

- f. 支持传输通道热冗余备份,具有高可靠性。
- ### 2.2 数据采集平台
- a. 采用 C/S 架构。
 - b. 具有智能辅助协议解释软件帮助用户分解协议。
 - c. 采用开放式实时数据库输出采集结果。
 - d. 支持传输通道热冗余备份。
 - e. 支持 OPC 标准工业接口。

3 系统原理

通过网络连接的统计型电压表数据实时采集系统的结构如图 1 所示。

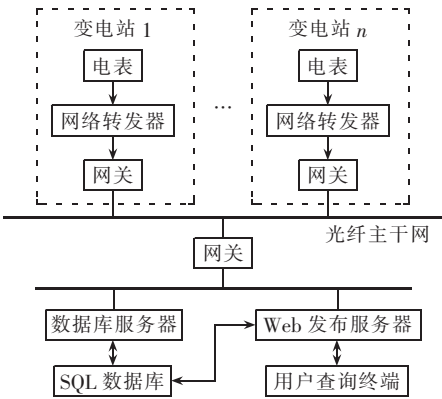


图 1 统计型电压表数据实时采集系统结构示意图

Fig.1 The structure of real-time data acquisition system for statistical voltmeter

图 1 描述了统计型电压表数据实时采集系统的系统结构。整个系统分为二大部分:一部分为变电站现场数据转发设备;另一部分为远程服务器。两部分通过以太网用 TCP/IP 协议进行互联。变电所现场数据转发设备将电压表信息(数据)通过网关上送到数据库服务器,并保存在数据库 SQL server 中,当局域网内任一工作站需要获得有关数据时,可以用 Windows 自带的 IE 浏览器按不同等级,通过登录局域网 Web 服务器进行浏览。

在电压表与网关之间的网络协议转发设备,它的功能是接收数据中心计算机发送的通信命令按照 TCP/IP 进行解码,与电表进行串口通信,同时接收

电表回送的数据,以 TCP/IP 协议编码,通过 LAN 回送给数据中心的计算机,实现一次查询操作。通信数据传输如图 2 所示。

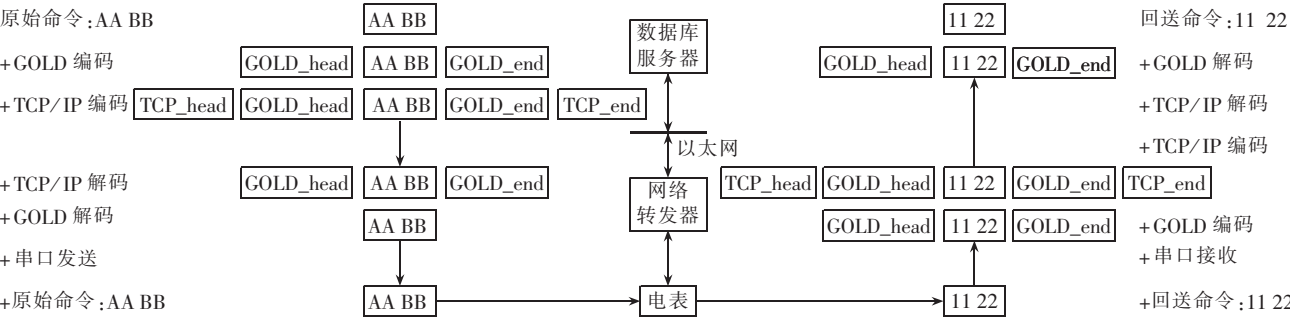


图 2 通信数据传输示意图
Fig.2 The sketch map of data transmission

图 2 描述了数据从数据中心到电压监测设备过程的数据编、解码过程。整个协议共经过 GOLD 编码和 TCP/IP 编码两次协议转换。其中 GOLD 编码是为了对网络协议转发器进行远端配置而加入的,这样就可以根据各种需求方便的在 IE 浏览器上对网络协议转发器进行配置。

网络协议转发器在整个数据传送过程中,对于现场驳接设备的通信协议是完全不知的,它仅对发给设备的数据或从设备接收的数据进行透明转发。这样就可以在变电所添加终端设备时无须对现场网络协议转发器进行二次编程,大大方便了实际使用。

4 运行情况

运行近 1 年,运行情况良好。该系统实现了以下几个方面的功能:

- a. 实时采集统计型电压表的电压数据,并将所有变电所的电压做在同一界面上,以数据及棒形图显示,直观明了,方便监控人员监视;
- b. 实现统计数据的自动上送,可远程查询上日、上月、上季的电压合格率数据,便于及时分析统计,省却人工往返抄录数据的麻烦;
- c. 实现数据的自动保存及报表的自动生成功能,报表可及时上报,且统计数据不可更改,保证了数据的真实性;
- d. 界面友好,电压数据越限时报警及变色,及时提醒监控人员进行电压控制。

5 存在问题及下一步工作

a. 统计型电压表通信稳定性问题。运行一段时间后发现,统计型电压表表地址容易丢失,造成通信中断。分析认为是电压表通信接口模块质量不好,通信程序编写不合理,改用工业级通信模块及改写了通信程序后解决。说明统计型电压表生产厂家所提供的通信功能技术落后,虽然具备通信功能,但大

多数用户因没有使用通信功能而未能发现,因此在采购统计型电压表时需注意这方面问题。

b. 统计型电压表本身具有实时数据采集和统计功能,后台将分别对两项数据进行收取,在用户端进行显示,而不应重新进行统计,以避免由于计算的误差,导致两种统计方式出现的不一致结果。

c. 新系统建立后,必须及时建立相应的管理制度,明确各单位运行维护职责,确保系统正常稳定运行。并要建立报表流程管理办法,明确每一级电压管理人员的职责,避免因该系统可直接由管理人员浏览而生产单位反而无人过问的事情发生。

d. 电压监测点包括 ABCD 四类,变电所属 A 类,都具有局域网络接口,实施方便快捷。BCD 类监测点装设于高压专线用户及低压用户,大部分在户外,无法用网络方式实现数据实时采集。可以进一步开发分散式统计型电压表 GPRS 数据收发系统,实现全局电压监测数据的实时采集,真正完善统计型电压表数据实时采集系统。

6 结语

变电所统计型电压表数据实时采集系统的成功开发和应用,方便了运行监控人员准确控制电压水平,提高了全局变电所电压合格率,同时也提高无人值班变电所的运行质量及工作效率,为变电所真正实现无人值班又迈进了一步。

参考文献:

[1] 周耀义,鲍滨寿. 低压电力用户远程自动抄表系统[J]. 电力自动化设备,1999,19(2):42-43.
ZHOU Yao-yi,BAO Bin-shou. Remote automation meter data reading system for low voltage electric power user [J]. **Electric Power Automation Equipment**,1999,19(2):42-43.

[2] 姜忠福,迟建. 一个全方位实时抄表系统模型[J]. 电力自动化设备,2000,20(2):64-65.

JIANG Zhong-fu,CHI Jian. A comprehensive remote real-time meter-reading system mode[J]. **Electric Power Automation Equipment**,2000,20(2):64 – 65.

[3] 吴在军,王 峥,胡敏强. 变电站自动抄表系统设计与实现[J]. 电力自动化设备,2002,22(2):57 – 59.

WU Zai-jun,WANG Zheng,HU Min- qiang. Design and implementation of automatic meter reading system[J]. **Electric Power Automation Equipment**,2002,22 (2): 57 – 59.

[4] 马维华. 基于故障检测的新型集中抄表系统硬件设计[J]. 小型微型计算机系统,2004,(11):30 – 32.

MA Wei-hua. Hardware design of new meter sensing system based on fault detection[J]. **Minitype Computer System**, 2004,(11):30 – 32.

[5] 邓卫华,刘 芬,万中田. 网络 RTU 在无人值班变电站的应用[J]. 水电厂自动化,2004,(8):25 – 28.

DENG Wei-hua,LIU Fen,WAN Zhong-tian. Application of network-RTU in unwatched substation[J]. **Automation of Water Power Factory**,2004,(8):25 – 28.

[6] IEC 61850,变电站通信网络和系统[S].

IEC 61850,Communication network and system in substations[S].

(责任编辑：戴绪云)

作者简介：
钱国良(1969 –),男,浙江平湖人,工程师,从事变电生产技术管理工作(E-mail:qianguoliang@jxep.com.cn)。

Real-time data acquisition system for substation statistical voltmeter

QIAN Guo-liang

(Pinghu Electric Power Bureau,Pinghu 314200,China)

Abstract: The bus voltage is supervised by the dispatch automation system in unattended substations. The way to remotely transmit the real-time data of statistical voltmeters to supervision center via network is introduced. The structure,features and performance of EII (site device state acquisition instrument) are introduced. The design of real-time acquisition system is provided. Its running conditions,existing problems and further work are analyzed.

Key words: data acquisition system; voltmeter; statistical type; substation