

LONWORKS 技术在供配电系统中的应用

北京石景山发电厂计算中心 李东
北京联合大学 张东

摘要: 本文介绍了在对美国 Echelon 公司于 1993 年推出的局部网技术进行了深入研究基础上, 将该技术用于设计开发楼宇自动化控制系统中的供配电系统。文中阐述了供配电自动控制系统的组成、原理及软硬件设计。

关键词: LON 技术 3A 技术 协议 供配电系统

Application of LONWORKS Technology in Power Distribution System

Li Dong Zhang Dong

Abstract: On the research basis of area networks technology produced by American Echelon company in 1993, this article introduced how to apply this technology to develop the power distribution system in building automatic control system. It sets force the structure theory of automatic control system for power distribution and design of software & hardware.

Keywords: LON technology 3A technology agreement power distribution system

现代化的办公大楼、多功能大厦及其它建筑物要对包括空调、供配电、消防、保安、锅炉、给排水及通讯、办公等各种设备进行监控及能源管理。一般将楼宇自动化 (Building Automation)、通讯自动化 (Communication Automation)、办公自动化 (Office Automation) 称为 3A 技术, 应用 3A 技术的建筑通常称为智能建筑。目前智能建筑已成为国际建筑业的一个发展方向, 发达国家的智能建筑越来越多, 智能化水平也越来越高。我国的智能建筑也已经起步, 最近几年北京也建成了不少有一定水平的智能建筑。该领域, 已经由集中式控制、集散式控制, 发展到目前的分布式控制。我们引进吸收最先进的分布控制技术, 为智能大厦作出贡献。

1 LONWORKS 技术及其特点

LON (Local Operating Network) 技术是美国 Echelon 公司于 1993 年推出的计算机局部操作网技术。该技术采用国际上最先进的全分布式控制模式, 得到世界上最著名的四大控制工程公司及自动化界的高度评价。

1.1 控制节点

LON 网的关键技术是以具有控制功能和通讯功能的智能节点取代了基本调节器。节点由神经元 (Neuron) 芯片、外扩存储器、收发器、I/O、A/D、D/A、光耦等组成。Neuron 芯片有 MC143150T、MC143120 两种, 内部有 3 个 8 位微处理器, 分别是: 媒体访问控制处理器; 网络处理器及应用处理器。前两个处理器管理通信, 后一个留给用户开发应用程序。

1.2 网络协议和通讯服务

LON 技术采用的网络通信协议称为 Lontalk 协议, 它支持多种通讯媒体, 多种网络拓扑结构。该协议符合国际标准化组织 (ISO) 制定的开放系统互联 (OSI) 基准模式, 具有完整的七层协议。Lontalk 协议采用分级式的编址模式, 共分 3 级: 域、子网和节点地址。域是第一级地址, 它是分布在一个或多个信道上的一系列节点的集合, 一个子网最多可包括 127 个节点, 每个域最多可包括 255 个子网。每个子网中的所有节点必须在同一个信道上或由网桥联接的两个信道上。

Lontalk 协议提供 4 种可选择的报文服务:

端到端的确认服务、请求/应答方式、非确认重发方式及非确认方式。

LON 网络中各智能节点是通过网络变量联系起来的,网络变量是利用程序说明的一组特殊的静态目标,可以是输入变量,也可以是输出变量,给输出网络变量赋值,可以使这个值向所有把该网络变量说明为输入的节点传送。例如,某一节点有一个测温设备,任何时刻该节点测得的新值都将使网络变量更新,并传送给将该变量设定为输入变量的节点。

1.3 特点

LON 技术采用完全分布式控制系统,其特点如下。

网络结构简单,不需要专用中央处理机或服务器。

安装方便,控制节点之间不仅可用同轴电缆、光纤作为网络电缆,而且可用射频、廉价的双绞线或现有供电电源线载波作为信息载体。

采用扩频技术,抗干扰能力强。

网络通信协议(Lontalk)已经固化在控制节点内部,使系统开发容易,应用编程简单,开发周期大大缩短。

系统扩展方便,组态灵活,增加或减少控制节点不必改变网络的物理结构。

接口模板齐全,能直接接收和转换、传送各种传感器、变送器或其它智能仪器、仪表的开关量、数字量和模拟量等信息,适用于各类自动检测、管理和控制系统组网。

软件丰富,可编程性好,配有面向用户的开发平台,能大大缩短研制和开发周期。

系统可靠性高,某一个控制节点发生故障只影响与该节点相连的设备,而不会造成整个系统或子系统的瘫痪。

2 供配电系统的基本组成及功能

2.1 基本组成

该系统使用了两个智能节点,其它主要有380V 电源、三相负载、继电器、电流变送器、电压变送器、功率变送器、电度变送器、电流表、电压表、电压互感器、交流接触器、指示灯、蜂鸣器、按钮等。

2.2 基本功能

(1) 该子系统可以手动控制,通过仪表、指示灯观察数值和状态。

(2) 可以实现LON 网对子系统的检测、监视和控制。

检测三相负载的电流、电压、功率的大小,监视电度的数值。

监视三相负载、继电保护装置、紧急备用电源的状态。

控制三相负载、继电保护装置、紧急备用电源的状态。

可以不通过临近中心,直接接受火灾报警子系统的报警,自动切断三相负载的电源,并投入紧急备用电源。

3 供配电系统的工作原理

LON 技术的特点之一是它的控制节点具有通用性,各子系统与节点之间传递的均为标准信号,即只要把检测、监控到的物理量转换为标准电流、电压信号,就可以通过LON 网的控制节点与其它子系统及监控中心互联。

图1为低压供配电系统中,三相负载工作及检测电路。利用电量变送器将电流、电压、功率变换为0~5V 的直流电压信号,变送器的输出与输入呈良好的线性关系,准确度可达到0.2~0.5级。将0~5V 的直流电压送给LON 网的控制节点,就可以在监控中心的监视器上显示电流、电压、功率的实际值。

电度变送器输出脉冲信号,其频率可根据负载功率变化,通过对脉冲计数就可以显示电度数。

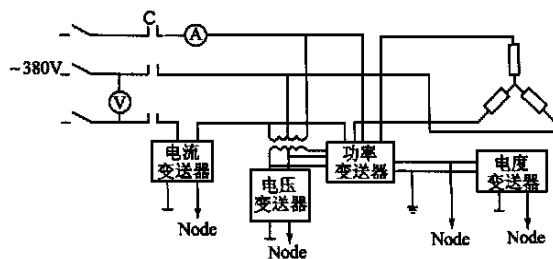


图1 三相负载工作及检测电路

三相负载的控制有手动和监控中心两种控制方式。手动控制可直接利用系统上的按钮开关;监控中心控制可通过节点发脉冲信号,控制子系统上的一个继电器动作并使接触器闭合;分断则由节点的另一个I/O 口发出一个脉冲信号,使另一个继电器动作并将接触器分断。接触器的状态则可通过节点的一个I/O 口在监控中心显示。当消防子系统有火灾报警信号时,(该信号被设定为输出网络变量),信号通过双绞线传到供配电系统的

节点(在这里该网络变量被设定为输入网络变量),因此可以直接控制切断三相负载的电源,并投入消防用电源。充分显示出LON技术分布式控制的特点。

4 系统硬件

图2为本系统的硬件框图,Na、Nb为两个控制节点,a节点具有模拟量输入、开关量输入、输出功能;b节点具有开关量输入、输出,数字量输入、输出功能。经变送器转换的电流、电压、功率信号送a节点,再通过双绞线送监控中心显示。三相负载的状态为开关量,也送a节点在监控中心显示。还可由监控中心或其它子系统送开关量给a节点,控制三相状态。消防用电源、继电保护的状态由开关量送b节点,在监控中心显示;也可由监控中心或其它子系统送开关量给b节点控制它们的状态。

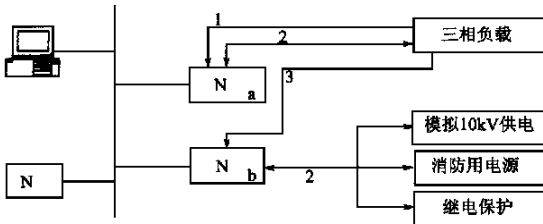


图2 系统控制硬件

- 1. 模拟量输入 2. 开关量输入、输出 3. 数字量输入(电量)

5 系统软件

系统使用Neuron-C编程,Neuron-C基于ANSI-C但增强了对I/O的支持,事件的处理、报文的传递及分布式数据目标,支持应用Neuron芯片的智能分布式控制,其扩充部分包括软件定时器、网络变量、显示报文、EEPROM变量和杂函数。

供配电系统Na节点程序框图如图3所示(Nb从略):Na节点的主要功能是控制监视供配电系统中的设备。主控室可直接控制三相负载的分合。除此之外,节点程序还可完成以下工作:当有火警领带,节点可自动切断三相负载开关;同时可采样电流、电压、功率,并监视其状态。

6 结束语

LONWORKS网是一个分布式测控网,不仅适用于智能大楼各子系统的监测、控制,更适合大型变电站,大型电厂的参数监测。

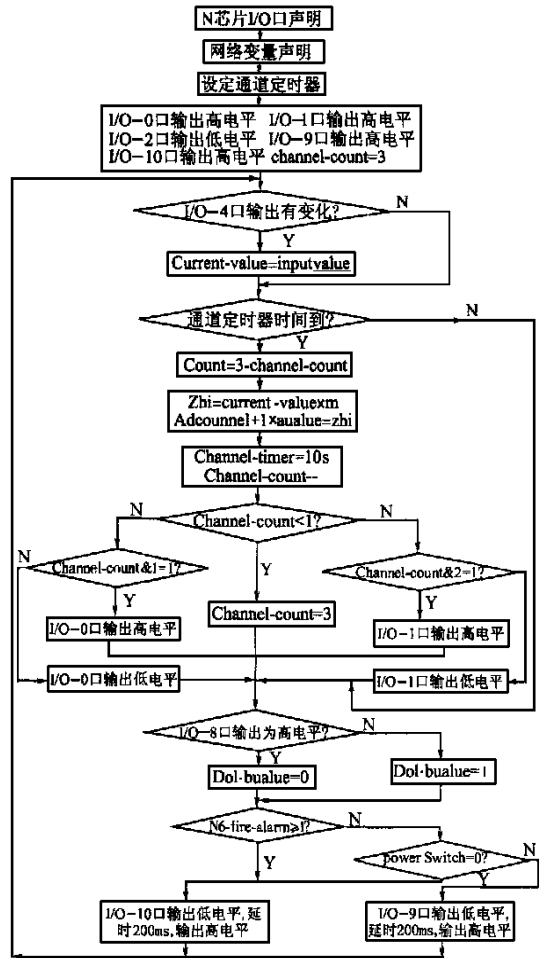


图3 Na程序框图

参考文献

- 郭贞生. 计算机网络原理、协议及应用. 北京工业大学出版社
- Echelon Resource Directory
- 陈爱民等译. 微机通信指南. 电子工业出版社

收稿日期: 1999-02-22

电气自动化新技术丛书 第一辑丛书出齐发售

邮局汇款: 将书款汇至 300180 天津塘路 174 号中国自动化学会电气自动化专业委员会丛书邮购部, 请在汇款单附言上写明所购书代号、册数、金额与邮编, 可以不另发函。

银行汇款: 将书款汇至天津工商银行一号桥分理处 408249065655 帐号中国自动化学会电气自动化专业委员会帐户, 务必另函告: 收件人姓名、地址、邮编与购买丛书清单。

电话: (022) 24962354

传真: (022) 24391813