

基于 Lonworks 网络结构的新型 RTU 系统

张阳志, 杨常府, 张涛, 张忠理

(北京哈德威四方保护与控制设备有限公司, 北京 100085)

摘要: 对电力系统远动技术应用进行了综述,认为开放式 RTU 是远动技术发展的方向,统一站内通讯标准及远动传输规约标准是远动系统朝着这一方向发展的重要步骤,同时也是变电站自动化技术发展到一个新阶段的重要标志。对北京哈德威四方保护与控制设备有限公司最新开发成功的 CSM300C 系列 RTU 作了一个简要的介绍。

关键词: 开放式系统; 远动装置; 应用

中图分类号: TM764

文献标识码: B

文章编号: 1002-4897(2001)01-0047-03

1 引言

随着工业控制计算机、现场总线网络等技术的发展以及电力系统自动化要求的提高,变电站自动化技术已成为电网运行管理的重点。由于电网运行管理系统所需的信息量越来越大,各种应用和服务对信息质量提出了越来越高的要求,如实时性、可靠性、数据完整性、通信容量等,因此对 RTU 的要求也日益提高。传统 RTU 在结构及实现方法上已经很难满足实际要求。在电力系统中应用开放式的远动装置对于远动技术的发展显得尤为重要。本文仅以北京哈德威四方保护与控制设备有限公司最新开发设计的 CSC2000 变电站自动化系统中的 CSM300C 系列 RTU 为例,分析其系统结构特征,论述当今变电站自动化系统中 RTU 的发展趋势。

2 分散分布式系统结构

2.1 系统结构

CSC2000 是一个分层分布式系统,它纵向分两层:变电站层和间隔层。

间隔层在横向上按站内一次设备分布式配置。功能上遵循可以下放的尽量下放的原则,凡是在本间隔完成的功能不依赖于通讯网。

CSC2000 系统有以下特点:

1) 继电保护功能相对独立,保护装置的功能完全不依赖于网络;

2) 避免硬件重复设置,对于中低压保护,保护装置在保护不启动时将其测量单元的数据上送到站内通讯网,供远动系统用。在出口控制回路上尽量做到保护回路与远动控制回路合二为一。

CSC2000 系统结构简图如图 1 所示。

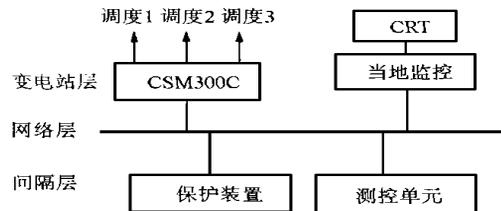


图1 CSC2000 系统结构图

CSC300C 系列 RTU 位于变电站层,所有的间隔层设备通过双绞线或光纤联结于 Lonworks 网络。RTU 与底层设备的通信仅仅是 Lonworks 网络传输的介质如双绞线/光缆。CSM300C 对于其他形式的接口如 Ethernet 网、RS485 网也提供支持。

2.2 间隔层单元

间隔层单元包括保护装置、测控单元和智能设备等,对于远动系统来讲这些单元就是远程数据采集终端和控制终端。间隔层单元是 RTU 的四遥信息来源。

间隔层单元功能齐全,应用范围广。CSL 系列线路保护单元,CST 系列为主变保护,CSD 为通用 I/O 采集单元,CSI 为断路器控制单元等。所有这些单元在完成全站继电保护功能的同时也构成了远动系统的四遥信息网。

2.3 CSM300C 系列远动主站

CSM300C 系列 RTU 是在四方公司以往 CSM A/B 系列 RTU 的基础上进一步开发的升级换代产品。与 CSM A/B 系列使用单片 M77 CPU 不同的是 CSMC 系列采用了功能强大的工业控制 PC 机作为主机,在通用的 DOS/WINDOWS NT 操作系统下开发,可以实现同时与多个调度主站进行不同规约的远动通信。它既保持了原有产品抗干扰能力强、运行可靠等特点,而且具有响应速度快、运行方式灵活、易于

扩展、适应规约多、用户界面友好、调试维护方便等优点,是一种功能强大的新型 RTU。

CSM300C 系列 RTU 采用的是分散分布式的网络结构。保护装置、智能采集终端、断路器控制单元通过 Lonworks 网络与 RTU 相连接。CSM300C 可以很方便地通过其他网络互联方式与其他制造厂商的设备进行通讯,如通过 Ethernet、RS485 等网络。

CSM300C 通过简单的 I/O 扩展可以实现集中式 RTU 的功能。

1) 结构

本装置采用标准工业控制 PC 机作为主机,其机箱为 19in4u 标准工控机箱。网卡等插件插在机内总线插槽,自机箱后部接线;键盘(可选)可由前面板或机箱后部接入。装置由 220V 交流 UPS 供电。

本装置可单独组屏。

2) 硬件配置

主机:通用标准工业控制 PC 机,CPU: PENTIUM/P,主频为 166MHz 以上,标准机箱,自带 150W 以上的开关电源,输入为 220VAC/VDC;

Flash Disk 电子盘,容量 2M;

单/双通道 PC 接口网络适配器;

4/8 通道扩展串口卡;

开入/开出插件;

开出:4 个 SPDT(双触点)和 4 个 SPST(单触点)继电器开出容量为 120V(AC/DC)1A,开断电压 1000V(AC/DC);

开入:共 8 个隔离输入口。电流最大值为 60mA,输入电压 5-24VDC,阈值电压 1.5VDC;

标准 VGA 显示器

通用键盘;

远动使用 MODEM:通用或专用;

外接异步/同步转换器;

GPS 装置(全站对时);

3) CSM300C 系列远动主站功能如下:

·支持多主站和 RTU 之间的信息交换(多通道多规约同时运行);

·多主站通信的多数据库管理;

·Lonworks 网络信息管理;

·支持多种常用 RTU 规约(CDT、SC-1801、VAN-COMM、μ4F/N4F、DNP3.0、IEC60870-5-101 等),可以根据用户需要灵活选用;

·软件 I/O 点组态和设置;

·支持多个通讯口同其他的 IEDs 设备通讯;

·支持通过 EtherNET(以太网)以 TCP/IP 协议

同其它设备交换信息;

·全汉化的人机接口和灵活方便的调试维护功能;

·时钟同步;

·中央 I/O 信号(开入、音响报警开出等);

·保护定值管理

4) 工作原理

CSM300C 系列 RTU 通过 Lonworks 的网络总线同各种不同类型的保护装置或 I/O 模块通信,把所采集的数据送到几个独立的数据库中,经规约转换后,分别上送到不同的调度主站。另外也可通过 RS232C 或 RS485 等串行通讯口与其他的 IEDs 智能设备通信,把采集的数据整理加工后再传送到主站去,或者通过主站对现场进行控制。

借助于远动主站辅助软件,可以对全站信息进行组态,以分别适应各变电站的配置要求。

3 发展趋势

3.1 保护与测控功能的综合

保护与测控功能综合对于中低压线路/变压器保护是非常合适的,可以在增加极少的二次接线的情况下就具备接入 CSM300C 系列 RTU 的条件。目前,国内、外不少厂家都提供保护与测控功能合并的设备。由于高电压等级的间隔层设备的重要性,其配置的保护也尤其重要,且实现其测控功能的软、硬件都很复杂,因此,为保证保护的可靠性,将保护和测控分开是非常必要的。

3.2 开放式系统

开放式系统是所有系统结构的发展趋势。开放式系统具有扩充方便、兼容性好等优点。

开放式的 RTU 是电力系统远动技术的发展趋势,标准化的远动通信规约和站内通讯接口是开放式 RTU 系统的基础。国际化标准的 IEC60870-5-101 远动通信规约、IEC60870-5-103 站内通讯标准的制定实施是建立开放式系统的重要步骤,也是电力系统变电站自动化技术发展到一个新阶段的重要标志。

4 结论

变电站内设备以分散分布式结构相连接,设备间通讯接口标准化、远动通信规约统一化,这些特征将是未来变电站自动化发展的必然趋势。CSM300C 系列 RTU 将逐步朝着这一目标而继续完善发展,以适应国内电力系统日益发展的需要。

收稿日期: 2000-05-08

作者简介: 张阳志(1971-),男,工程师,从事变电站自动

化设计工作; 张涛(1971-),男,工程师,从事变电站自动
化设计工作; 杨常府(1969-),男,工程师,从事变电站自
动化设计工作。

New system RTU based on Lon works structure

ZHANG Yang - zhi , YANG Chang - fu , ZHANG Tao , ZHANG Zhong - li

(Beijing Hathaway Sifang Protection and Control Equipment Co. , Ltd , Beijing 100085 , China)

Abstract : The application of remote technology to electric power system is described in this paper. The development of remote technology is tending towards the opened RTU technology , and its important step is to use the common communication standard and common transmission protocol among stations. It is also an important representation that the automation technology in substation is up to a new stage. The newly developed series products CSM 300C by Beijing Hathaway Sifang Protection and Control Equipment Co. , Ltd is presented here.

Key words : opened system ; remote device ; application

(上接第 35 页)

对单相电动机控制器和三相电动机控制器而言,虽说它们的输出量对应的模糊子集的标志一样,但它们的内容各不相同。为便于用汇编语言进行模糊推理,除以上各模糊子集的隶属函数均为等腰三角形(论域两端的模糊子集由直线表示)表示外,需



图 3 输入输出变量的隶属函数分布

将输入输出论域进一步离散化成一系列等级,即前文所说的标准论域,同时将输出论域上的量化等级转化为控制器对应的 PWM 脉冲。

5 模糊节能控制器的特点

综合模糊节能控制器的设计、开发过程,并与传统的节能控制方法相比较,不难发现模糊节能控制器具有以下显著特点:

(1) 模糊节能控制器的第一个显著特点是它的简洁性,它甚至可以不考虑电动机的详细运行过程,基于几条简单的实验曲线即可开始模糊节能控制器

的设计过程。由于各种输出波形的控制方式可预先排定,能有效地消除各种谐波,得到较为理想的输出波形。

(2) 模糊节能控制器具有较强的鲁棒性,对不同的电动机可以采用同样的模糊推理软件,它可自动跟踪负载变化,取得较好的节能效果。

(3) 模糊节能控制器的调节规律内涵丰富,包容面大而广,具有较强的自适应能力。

(4) 模糊节能控制器的输入变量可多可少。在电动机模糊节能控制器设计过程中,虽然我们选择了较少的输入变量,但取得了较好的控制效果,同时也节约了用于测量的传感器。

(5) 模糊节能控制器的硬件结构比较简单,主要推理工作及 PWM 生成策略均由软件实现。

(6) 模糊节能控制器在控制过程中极易处理电动机在低速运转时的电压补偿问题。

收稿日期: 2000-07-04

作者简介: 马晓光(1957-),女,副教授,现从事电力系统自动化专业的教学与科研; 孟伟(1965-),女,高级讲师,现从事电力系统自动化专业的教学与科研; 朱昌东,男,高级讲师,现从事电力系统自动化专业的教学与科研;

Application of fuzzy control technique in energy saving of motor

MA Xiao - guang , MENG Wei , ZHU Chang - dong

(Northeast China Power University for Workers and Staff Members , Shenyang 110015 , China)

Abstract : The energy saving control of various squirrel - cage is studied in this paper by means of fuzzy control technique to improve the electro - motor operating efficiency.

Key words : fuzzy control ; electro - motor ; energy saving