

变电站安全防护及综合管理信息系统

管保安,唐明明,罗永旭

(武汉大学电气工程学院,湖北 武汉 430072)

摘要: 介绍了变电站安全防护及综合管理信息系统,采用基于 CAN bus 的软、硬件解决方案,有效地促进了变电站管理的现代化和规范化;并结合该系统在许昌薛坡 220 kV 变电站的成功运行情况,对变电站安全防护及综合管理信息系统的开发进行了探讨。

关键词: 变电站; 安全防护; 管理信息系统; CAN 总线

中图分类号: TM73;TM764 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-4897(2004)05-0060-02

0 引言

目前,对变电站实行全方位的计算机管理,已经成为提高变电站的运行管理水平的重要手段。许多变电站已开始探索并实现了计算机管理,但限于一定的技术水平,大多数变电站的综合管理信息系统还是一个纯软件系统,其管理程序也主要是对运行进行记录,根本不存在实时数据的自动传输,对各种所需的实时数据只能靠人工察看后录入计算机,不能自动提取实时数据,对实时数据进行自动统计分析几乎不可能。这是一种静态的管理信息系统,它不与 SCADA 系统、五防系统、智能模拟屏相关联,他对日常的管理和数据处理没有起到应有的作用。我们开发的新一代基于 CAN bus 的变电站安全防护及综合管理信息系统采用现场总线控制技术,开放式网络结构,内嵌微机防误系统、智能模拟屏控制、调度令录入及语音分析系统,与 SCADA、全局 MIS、Internet 相连,实现了最大限度的信息共享,使得该系统功能强、可靠性高,具有较高的推广应用价值。

1 系统组成

该系统由管理工作站、智能模拟屏、微机防误操作系统、调度令录入及语音分析系统、各类网桥组成。系统组成如图 1 所示。

CAN bus 属于串行通信网络,通信采用短帧结构,每一帧的有效字节数为 8 个,传输时间短,数据出错率低。当节点严重错误时,具有自动关闭功能,切断该节点与总线的联系,使总线上的其它节点及通信不受影响,具有较强的抗干扰能力,与其他通信方式相比,其数据通信具有更高的可靠性、实时性和灵活性。

智能模拟屏控制使模拟屏状态自动与计算机中

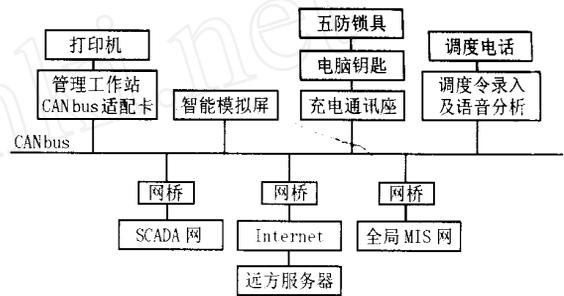


图 1 系统典型配置图

Fig. 1 Typical configuration of the system

一次主接线图的屏幕状态保持一致。

微机防误操作系统提供了操作票的多种开票方式,并对设备施行强制闭锁,有效地防止了误操作事故的发生。

调度令录入及语音分析系统在调度令专家系统的控制下,结合变电站实时状态,对调度令进行分析,有效地防止了误调度事故的发生。

2 系统设计原则

该系统在设计开发过程中进行了充分的调研,遵循部颁的有关规程,如《电业安全工作规程》、《变电站运行管理》以及各专业规程等,结合电业局的实际情况,依据规范化、先进性、实用性、可靠性、开放性、可扩充性等设计原则,使得该系统完全符合我国电力系统的实际情况,能够满足我国各类变电站的实际需求。

3 系统功能概述

(1) 运行管理子系统

包括:运行记录、班前会管理(工作汇报与安排)、设备巡视管理(高峰巡视、交接班巡视、闭灯巡视、特殊巡视)、交接班小节管理和交接班签名管理。

(2) 操作管理子系统

包括:停电申请管理(申请、批答、延期、终结、作废)、调度操作命令管理(预令、动令、终结、作废)和操作票自动生成与预演管理。

(3) 检修管理子系统

包括:一种工作票管理(开票、许可、变动、延期、终结、作废)、二种工作票管理(开票、终结、作废)、双票统计和设备检修试验管理。

(4) 继电保护管理子系统

包括:保护定值管理、断路器故障跳闸管理、高频保护交换信号管理、继电保护及自动装置调试记录管理。

(5) 设备管理子系统

包括:设备台帐管理、设备评级管理、设备可靠性管理、设备缺陷管理、主变分接头动作管理、避雷器动作管理、工器具管理、图纸资料管理和维护工作管理。

(6) 生产管理子系统

包括:职工档案管理、值班人员轮换管理、劳动考勤管理、人员培训管理及文书管理(上级通知、本站通知、安全通知等)。

(7) 调令、工作票的远方传输

系统可实现调令、工作票的远方传输功能。借助于 Internet 网,可以在远方发调令和开工作票,实现信息的双向传输,极大地方便了距离点之间的信息交流。

(8) 远程联机服务站

借助于 Internet 网,系统可以连到武汉泰可电力安全有限公司的服务器上,对用户系统的运行情况进行跟踪检查。并可直接在武汉泰可电力安全有限公司的服务器上根据用户的要求对系统进行调整,并在极短的时间里传输到用户端,为用户提供超一流的优质快捷服务。

(9) 五防子系统

将微机防误引入变电站综合管理信息系统,使五防子系统更加符合变电站的管理规范;增加了操作票的多种开票方式,保证了操作票的正确性;通过对一次设备的强制闭锁,更加保证了倒闸操作安全性;通过电脑钥匙的回传,使系统中的刀闸状态(虚遥信)能够与现场设备状态保持一致。

(10) 调度令专家子系统

目前的五防系统一般都不能对调度令的正确性进行判断,从而不能防止由于误调度而造成的误操作。调度令专家子系统,通过对调度令的分析,结合

变电站运行实际状态,可有效地判断调度令的正误。例如:当某条线路正在检修中,工作票未结束时,调度下令该线路送电(误调度),调度令专家子系统能够对此进行判断,给出提示和报警,并强制闭锁。

4 系统现场运行情况实例

该系统在许昌薛坡 220 kV 变电站投入运行以来,极大地提高了变电站的工作效率,减轻了运行人员的劳动强度。该系统内嵌常用词汇库,并预定义了大量可重复使用的数据模块,避免了数据的重复录入,在需要的时候用鼠标选择即可;系统对不同的情况用不同的颜色表示,使得管理人员对工作进度一目了然;系统在执行某种管理时自动填写运行记录,提高了工作效率;调令、工作票的远方传输缩短了时空距离;实时数据的自动取得和操作票的自动生成降低了管理人员的劳动强度;系统可以轻松地对以往几年的数据进行灵活的查询、分析和统计。

该系统具有严格的逻辑控制功能,可以有效地防止误操作事故的发生,该系统对具有逻辑先后顺序的管理活动都进行了控制。如:停电申请未批答则不能延期或终结,而只能批答或作废;调令没有预令则不能动令;多条动令则由计算机控制每一步的执行。操作票的预演将验证每张操作票的正确性,以免发生按票误操作。该系统运行过程中有自动提示功能;系统对每天工作及其完成情况都有记录,使运行人员对停电申请、调度命令、一、二种工作票、操作票未终结情况一目了然,心中有数。微机防误系统对倒闸操作实施了强制闭锁,电脑钥匙起到了操作导引的作用。

5 结语

随着计算机技术、通信技术和管理技术系统理论不断发展,变电站安全防护及综合管理信息系统也必将随之提高和完善。变电站安全防护及综合管理信息系统是电力企业管理信息系统的一个重要组成部分,对其进行研究对加强安全生产、提高劳动效率、减轻劳动强度进而提高电力生产企业的安全生产水平,提高企业效益具有重要意义。

参考文献:

- [1] 卢毅,濮汉康(LU Yi, PU Han-kang). 变电站综合管理信息系统(Management Information System for Substation) [J]. 电力系统自动化(Automation of Electric Power Systems), 1997, 21(12): 63-64, 78.

(下转第 65 页 continued on page 65)

敏度 4。且应躲过母线正常运行时最大不平衡电压的负序分量,一般取 4~8 V。

1995 年广东 220 kV 梅林站曾有一次因水梅线 #2 刀支柱撞倒隔离开关开断抢弧导致 A 相线路侧刀闸接地,梅林站母差保护差动继电器动作,母差保护动作信号掉牌,但母差保护未出口跳闸。该母差保护只有负序电压及低电压闭锁,没有零序电压闭锁。事故后根据录波图分析及模拟故障计算,因故障点离梅林 220 kV 母线电气距离较远,负序电压及低电压均未达到整定值,因而没有及时开放母差保护。这次故障由于梅林站母差保护没有及时动作隔离故障点,约 3 s 后母线侧刀头引起 母线对地故障,母线电压降低,母差保护出口跳闸。已经导致事故扩大。所以,低电压闭锁元件中的任一个判据都是必要的。

6 结束语

目前广东省电网中各种型号的微机母线保护都有使用,运行情况良好。由于母线故障的几率较小(据不完全统计,每条母线 17 年故障一次),需要在

更长时间的运行使用中不断积累经验和分析统计其动作情况,才能更好地掌握各种型号的微机母线保护的性能。

参考文献:

- [1] DL 400-91, 继电保护和安全自动装置技术规程 (Technical Regulations of Relay and Safty Auto Instrument) [S].
- [2] 王梅义,等 (WANG Meir-yi, et al). 高压电网继电保护运行技术 (Operating Technique of High voltage Power Relaying) [M]. 北京:电力工业出版社 (Beijing: China Electric Power Industry Press), 1981.
- [3] 朱声石 (ZHU Sheng-shi). 高压电网继电保护原理与技术 (Principle and Technique of High voltage Power Relaying) [M]. 北京:中国电力出版社 (Beijing: China Electric Power Press), 1995.

收稿日期: 2003-06-16; 修回日期: 2003-09-17

作者简介:

朱晓华(1971-),女,硕士,工程师,现从事继电保护整定计算工作。

Microprocessor-based bus protection and its setting calculations

ZHU Xiao-hua

(Power Dispatch Center of Guangdong Province, Guangzhou 510600, China)

Abstract: This paper illustrates the theory and techniques of antisaturation adopted by several kinds of microprocessorbased bus protection such as WMH-800, WMZ-41, BP-2B and RCS-915, and summerizes the methods of setting calculation for bus differential protection.

Key words: busbar protection; antisaturation; setting calculation

(上接第 61 页 continued from page 61)

- [2] 张培仁,等 (ZHANG Pei-ren, et al). 自动控制技术和应用—监控网络设计 (Autocontrol Technology and Applications—Design of Surveillance and Control Network) [M]. 合肥:中国科技大学出版社 (Hefei: University of Science and Technology of China Press), 2001.

作者简介:

管保安(1963-),男,硕士,讲师,主要从事电力系统微机五防的设计开发工作;

唐明明(1977-),女,硕士研究生,主要从事电力系统通讯的应用开发工作;

罗永旭(1960-),男,大专,高级工程师,主要从事电力系统调度自动化应用管理工作。

收稿日期: 2003-07-03; 修回日期: 2003-07-18

Substation safety and integrated management information system

GUAN Bao-an, TANG Ming-ming, LUO Yong-xu

(School of Electrical Engineering, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: This paper introduces the substation safety and integrated management information system, which adopts the solving scheme for the software and hardware based on CANbus. The system enhances effectively the modernization and standardization of the substation management. This paper discusses the development of the substation safety and integrated management information system combining with the success full running instance in Xuepo 220 kV substation in Xuchang.

Key words: substation; safety; mangement information system(MIS); CAN bus