

一种新型变电站综合自动化系统方案

廖泽友 杨奇逊 华北电力大学 北京 (100085)

【摘要】 采用面向对象的设计思想,提出了一种新型的变电站综合自动化系统结构。同时,本文还提出了以继电保护为核心,以变电站二次系统为整体优化目标的变电站综合自动化系统设计思想。着重以220kV变电站为例,设计出贯彻该思想的变电站综合自动化系统方案。

【关键词】 继电保护 控制 变电站 自动化

引言

近年来,我国电力系统自动化技术发展较快,各地相继有不少变电站综合自动化系统投入运行。国内第一个220kV变电站综合自动化系统,也于1997年在广东省珠海电力局南屏变电站正式投入运行。以计算机控制、通信技术为基础的各种电压等级的变电站综合自动化系统,将逐步取代传统的变电站二次设备,已成为必然趋势。

变电站综合自动化系统的突出优点,在于以全微机设备取代常规的二次设备,能组合优化系统,做到资源共享、减少变电站的设备和投资,同时,提高变电站的安全与经济运行水平,实现电力系统的减员增效。因此,变电站综合自动化系统的方案,在努力提高装置的性能与可靠的基础上,重在系统的综合优化,力求从全局出发来考虑全微机化的变电站二次系统的优化设计。本文提出了一种新型的变电站综合自动化系统方案,其特点是“面向对象”,即把变电站一次系统设备和二次系统设备的配置,按对应原则来设计:一个一次设备间隔,对应一个二次保护监控单元。同时,系统方案贯彻以继电保护为核心,以变电站二次系统为整体优化目标的设计思想。

1 系统结构

采用分布式系统结构,见图1。一个

220kV变电站综合自动化系统,它包括就地监控主站、远动通信主站、工程师主站,计算机局域网(LAN),规约转换器(Gateway),保护监控间隔单元和控制监测单元。各主站收集共享各子站(即保护监控间隔单元和控制监测单元的统称,下同)的数据信息,并分别提供变电站当地监视、控制人机界面,远方通信接口和工程师事故分析人机接口。变电站二次系统的各种数据测量,继电保护,事件记录,故障录波与控制等所有功能,全部下放在各子站完成,不依赖于通信网和主站。因此,变电站二次系统回路的优化实际上就是各子站功能的合理划分的问题。

2 保护监控间隔单元

保护监控间隔单元的配置原则是以一次间隔单元划分的,即保护单元与一次间隔一一对应配置,强调保护功能的独立完整可靠。继电保护是确保电力系统稳定和安全运行的重要设备,电力系统对其运行要求相对独立,以确保可靠。为此,各保护监控间隔单元之间无电气联系,保护功能也不依赖通信网,充分保持其间隔内的独立性。另外,一个保护监控间隔单元中,其保护功能应该是本单元的核心,应该是完整的。

鉴于220kV变电站中不同的电压等级的保护设备,各保护监控间隔单元的功能组成也是不完全一样的。

2.1 220kV电压等级(含变压器保护与母线保护)

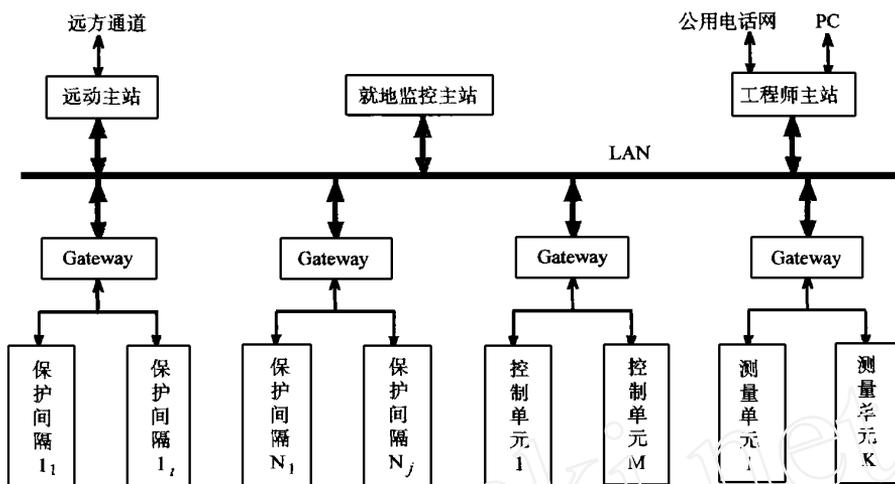


图1 变电站综合自动化系统结构简图

本电压等级的保护要求可靠性非常高,同时,其功能也复杂。为了保证可靠性要求,间隔单元中仅包括相应的保护功能,不含测量与控制功能。每个间隔的保护功能是独立和完整的。线路保护间隔单元包括高频保护、三段相间与接地距离保护、四段零序电流保护、自动重合闸、断路器失灵起动、三相不一致保护、线路充电保护、电压切换及操作继电器回路。变压器保护间隔单元和母线保护间隔单元也同线路保护间隔单元一样,亦具有完整的保护功能,不再赘述。

2.2 110kV 及以下电压等级

包括110kV线路保护监控间隔单元、低电压等级的馈线保护监控间隔单元和电容器保护监控间隔单元。这些间隔单元除了相应的完整保护功能外,还设计包括了综合自动化系统所要求的全部自动化功能,即相应的遥测、遥信与遥控功能。这样做的好处是能充分利用相应的硬件资源,同时,简化二次回路,减少站内的电缆连接,减轻安装施工与运行维护工作量,降低变电站的总造价和运行费用以及提高运行的可靠性。

为了保证继电保护的性能可靠,在该单元的功能设计时,把继电保护功能放在设计的核心位置。优先设计完整的保护功能,在此基础上,再利用保护的采样数据等完成本间隔的测

量功能,利用电力系统正常运行时,继电保护装置计算量较少的特点,设计使其具有控制功能。一旦电力系统发生故障,继电保护能立即可靠起动,并切除故障。在保护起动的短时过程中,保护监控单元将自动取消相应的测量和控制功能。

3 控制监测单元

控制单元主要包括(1)220kV线路间隔控制单元,其功能有:(遥)控刀闸、断路器、遥信等;(2)变压器间隔控制单元,其功能类似于220kV线路间隔控制单元,再加上变压器的有载调压功能等;(3)备用电源自动投入装置;(4)无功电压自动调节装置等。测量单元主要包括数字量、模拟量和电度脉冲量的测量装置。这些测量量是上述保护间隔单元中所未包括的变电站所有其他测量量。

控制监测功能有可能集中装设在几个装置中,但其功能配置却是按照一次间隔来划分的。各间隔之间功能相对独立,彼此之间无依赖关系。

4 方案分析

从以上的方案介绍,不难看出,方案的设计原则是(1)面向对象设计。按照一次设备设置相应的二次间隔功能单元。对于(下转45页)

THE RESEARCH OF 80C196 KC SINGLECHIP AUTOMATISM PERMIT THE CORRESPONDING PERIOD CONNECT MESHWORK

Luo Wuning, Hai Tao (College of Electrical Engineering, Guangxi University, Nanning, 530004)

Abstract Introduce 80C196 KC Singlechip system base on big electricity meshwork and waiting moreover dynamotor a piece parameter. Depend on lesser venture condition, Achieve the best of all permit the corresponding period to connect meshwork.

Key words Singlechip Automatism permit the corresponding period Slip dispatch period Close brake ahead of angle

(上接 38 页)

110kV 及以下电压等级的保护监控间隔单元最为清晰明了。其实,也不难看出,对于 220kV 电压等级线路及变压器、母线的一次间隔来说,也遵循这一原则。仅是由于其功能复杂,而相应的计算机资源有限,而将同一间隔单元中的保护与控制、测量功能分设在多个计算机之中而已。(2)以继电保护为核心。这主要表现在如下两方面:a.二次间隔单元在按照面向对象设计时,首先按与一次对应的原则划分成相应的保护间隔;b.对于保护监控一体化的间隔单元的功能设计优先实现其保护功能。(3)实行功能模块化设计,各种硬件、软件做到模块化、通用化。

按照上述原则设计,可使整个系统更为优化,间隔清晰,便于根据不同的变电站的一次接线,灵活组合设计出相应的综合自动化系统,便于运行维护;同时,系统中各种功能的可靠性均得以最好的保证。

5 结束语

本文论述的变电站综合自动化系统的方案,紧紧抓住降低变电站的造价与提高安全可靠运行的要求,提出面向对象设计和以继电保护为核心的二次回路整体优化设计的新思想。实践证明,这是确实可行的,是变电站综合自动化系统的又一种新方案。

参考文献

- 1 杨奇逊. 变电站综合自动化技术发展趋势. 电力系统自动化, 1995, 19(10)
- 2 唐涛. 国内外变电站无人值班与综合自动化技术发展综述. 电力系统自动化, 1995, 19(10)
- 3 南京自动化研究所等编译. 变电所保护与控制综合自动化. (专题汇编) 1993, 5

廖泽友,男,1964年生,博士研究生,高级工程师,研究方向为变电站综合自动化、电力系统继电保护。

杨奇逊,男,1937年生,博士、教授、博士生导师、中国工程院院士,长期从事电力系统继电保护与自动控制的研究、开发工作。

A NEW SCHEME OF SUBSTATION AUTOMATION SYSTEM

Liao Zeyou, Yang Qixun (North China Electric Power University, 100085, Beijing)

Abstract A new scheme of substation integrated automation system is presented in this paper and its detail of design is discussed.

Key words protection relay control substation automation