

试谈变电站自动化系统设计要点

陈代云, 李隽鸿

(四川省宜宾电业局设计处, 四川 宜宾 644002)

【摘要】 近年来, 随着我国科学技术的飞速发展, 采用微机保护与综合自动化装置的变电站犹如雨后春笋般地遍布全国各地。按电磁式继电保护及常规操作方式的变电站建设模式逐渐被淘汰。为适应这一形式的要求, 文章探讨了微机保护及综合自动化装置的设计要点, 供从事变电设计工作的同行们参考。

【关键词】 微机保护 综合自动化装置 接口电路

1 引言

按照微机保护及综合自动化装置建设的变电站与按电磁式继电保护及常规操作方式建设的变电站(以下简称常规变电站)的主要区别在于:

(1) 取消了原有由盘表组成的测量监视系统, 值班员不再从事对盘表的监视和每小时一次的抄表工作, 而是在后台监控系统上通过菜单形式可查阅全站所有运行参数, 并能完成打印输出。

(2) 取消了原有由声光报警组成的中央信号装置及故障录波器, 而由监控系统可向变电站后台监控装置及调度端发出各种故障信号, 通过变电站后台及调度端的监视器屏幕调阅故障参数, 各种故障参数能以打印的方式输出, 以便对故障类型通过量化的形式进行故障分析。

(3) 取消了原有通过控制开关进行的一对一强电控制式或弱电选线控制的方式, 而采取在后台监控系统键盘操作或调度端遥控操作的方式。监控系统预先可以设置典型的操作程序, 操作员可以输入密码, 因而能有效地避免各种误操作。

(4) 取消了原有由“线圈—触点”方式构成的继电保护逻辑回路, 而由计算机的硬件及软件组成各种继电保护装置。硬件由制造厂配备。软件由制造厂设置, 其程序及动作数据可以通过现场调试进行修改。

综上所述: 按微机保护及综合自动化装置建设的变电站能实现五遥功能: 遥测、遥控、遥调(有载调压)、遥信、遥脉(脉冲电度表信息), 能最终实现变电站无人值班、少人值守的模式。

2 微机保护及综合自动化装置的设计程序

常规变电站的设计, 其设计工作是由设计部门独立完成的。而按微机保护及综合自动化装置建设

的变电站, 其土建部分及变电一次部分的设计工作与原有模式相同, 而变电二次部分的设计工作则是由设计部门及微机保护与综合自动化装置的制造厂家(以下简称制造厂家)共同完成的。其设计工作按以下程序进行:

2.1 进行微机保护与综合自动化装置的选型, 按照保护装置的配备地点分为分散式及集中组屏(柜)式; 按照组合形式的不同又分为组屏(柜)式与组台式, 组台式一般只适用于35kV及以下电压等级的变(配)电所。由于科学技术的高速发展及制造厂家之间的竞争, 微机保护及综合自动化装置的型式更新换代的速度较快, 选型时应注意到这一特点。

2.2 通过招投标形式确认制造厂家, 围绕技术细节与制造厂签订技术协议, 在此过程中应由设计单位(甲方)向制造厂(乙方)提供新建变电站的主结线图(主结线图中应清楚地显示主要设备的型式和主要技术参数及所有电流互感器、电压互感器的比率)及相关的技术资料(含断路器操作方式: 电磁、液压、气动、弹操。操作电源电压: DC220V 或 110V, 跳闸回路电流、合闸回路电流、交流二次侧额定电流及额定电压), 确认交、直流采集量(YC)的测点数量、在每个测点上按其需要选择采集三个(或一个)相间电压、三相(或单相)电流、有功功率、无功功率、功率因数、直流电压、主变压器温度等。遥控对象(YK)数量, 含断路器遥控量及主变压器有载调压的升压、降压操作。遥信量(YX)数量: 含所有断路器及隔离开关状态、主变压器档位、保护动作事件及其他(跳位、合位、控制回路断线、保护异常等各种信号)。脉冲量(YM)按脉冲电度表的只数进行统计(电度表也可采用RS485总线输出的方式)。

甲方必须提供对继电保护配备的基本要求, 并应详细说明有关保护装置各时段所跳开关, 例如主变压器35kV侧过流保护第1时限跳35kV分段开

关、第2时限跳主变压器35kV侧开关、第3时限跳主变压器三侧开关。

甲方应说明变电站内是否配备各电压级电压互感器的电压并列装置。如需配备备用电源自动投入装置,应由甲方提供对备自投装置的技术要求。

在技术协议中应由制造厂(乙方)按甲方要求的保护及监控方式,提供微机保护及监控系统的组屏(柜)方案,确认保护柜及监控柜的数量及变电站后台监控系统的配备情况。

(3)由制造厂进行微机保护及综合自动化系统的设计,其周期一般为两个月左右,然后由制造厂向甲方提供全套设计图纸(含组屏布置图、原理图及接口端子结线图),经甲方提出修改意见,最终由双方商定并签字确认后,制造厂投入生产。

(4)设计单位按乙方最终提供的设计图纸进行微机保护及综合自动化装置的设计。

3 微机保护及综合自动化装置设计要点

3.1 微机保护及综合自动化装置的电路分类

3.1.1 输入电路,即采样电路。完成各种电气量(电流、电压、频率)与非电气量(瓦斯、温度)的采集,作为对变电站是处于正常运行或故障状态的判据。电气量的采集,从本质上说就是完成站内电流互感器、电压互感器与微机保护及综合自动化装置的接口问题。

开关量,在微机保护与综合自动化装置(以下简称装置)的接口电路中存在大量的开关量,制造厂术语称“开入”、“开出”,开入——指开关量输入至装置,开出——指从装置输出的触点,一般用于跳闸、闭锁或发信号等。而开关量又分为有源触点与无源触点,以无源触点出现的开关量大多为断路器、隔离开关等的状态量,是作遥信量进行采集的。而作为有源触点采集的开关量,一般要经过装置内的重动继电器而最终完成某项功能的。例如瓦斯继电器的触点,即为含“+”电源的触点,经启动重动继电器后,由重动继电器触点执行跳闸或发信号等。

3.1.2 逻辑接口电路:指在输入电路与输出电路之间完成某些逻辑接口功能的。例如备用自动投入装置的逻辑联络回路。

3.1.3 输出电路:指从装置输出的电路,例如至断路器执行合闸、分闸、重合闸或发信号等。

简而言之,由设计部门进行的设计工作就是完成微机保护与综合自动化装置接口电路的设计。

3.2 设计图纸的完成

设计部门依据制造厂资料完成以下类别的设计图纸:

(1)电流、电压回路图;(2)保护回路图;(3)断路器控制回路图;(4)主控制室平面布置图及小母线布置图(布置主控制室柜位及联结公用小母线用);(5)电缆联系图(敷设电缆用);(6)端子排结线图(联接端子排结线用)。

前三种图纸是为了让阅图人员了解装置工作原理与接口电路概况,属于施工设计图纸,也是变电站投入运行后,作为运行维护图用的,又是作为技术档案管理和运行管理的重要依据。后三种图纸主要用途作为施工设计图用,是对现场安装工作的指令性图纸。因而对其准确性具有更高的要求,从严格的意义上说,是一根线也不能错的。

4 设计图纸难点处理原则

完成微机保护及综合自动化装置的设计中,有时会遇到与开关设备的二次回路难以接口的问题,这些问题的形成有多种因素,一是开关设备的二次回路通常是按通用模式设计的,而这种通用模式一般偏向于原有的常规变电站模式;二是有些外国进口的开关设备与国产微机保护与综合自动化装置在接口习惯上不尽一致;三是开关设备二次回路配备的元件与微机保护装置控制回路中的元件在功能上重叠(例如防跃继电器),有时还产生一些附加的问题。遇到此类问题解决的原则是:(1)以能有效地满足操作保护功能为前提条件,可以对开关设备的二次回路作尽可能简单的适当改动,实现与微机保护装置的接口;(2)当接口习惯不一致时,应以实现电路的正确工作为前提条件,进行具体分析,提出有效的解决办法。(3)当产生功能重叠的元件时,可通过对利弊的分析,取消某一元件。

5 结束语

微机保护与综合自动化装置的开发运用,是我国电力工程的总体发展方向,具有广阔的开发前景,它是需要从事产品研究、开发和应用设计、安装调试、运行调度等广大科技人员、工人的共同努力完成的系统工程,而随着科学技术的发展,行业的分工越来越细,边缘学科的联系又越来越密切,常常令人产生“隔行如隔山”的感觉,比如从事设计工作的技术人员对计算机硬件与软件的配备,所了解的深度远远不如制造厂里从事产品研究开发的科技人员,而反过来从事产品研制开发的科技人员对现场应用中

出现的技术问题,一般又不如从事现场工作的科技人员那样具有丰富的经验。除了加强相互交流、各自取长补短外,尚需应用不同行业间通用的“黑箱”理论,简而言之,你可以(或可能)不了解黑箱内的具体结构,但是你必须详细了解这个黑箱的输入与输出方式。因此,从本质上讲,微机保护与综合自动化装置的设计要点,就是解决好它的输入与输出问题,具体的说,就是完成它的输入、输出接口电路

与相关的逻辑接口电路。从这个意义上说,“黑箱”理论是值得我们借鉴的。

收稿日期:1999-02-05

作者简介:陈代云(1943-),男,本科,高工,从事继电保护设计工作;李隽鸿(1972-),女,工程师,从事继电保护的设计工作。

DISCUSSION ON THE DESIGN KEY OF SUBSTATION AUTOMATIC SYSTEM

CHEN Dai-yun, LI Jun-hong

(Design Department of Yibin Power Bureau, Sichuan Yibin 644002, China)

Abstract Along with the quick development of science and technology, the substations which use microprocessor-based protections and automatic systems are built all over the country. The substation construction mode according to electromagnetic relaying and conventional operational way is being given up. To suit the tend, the paper discusses the design key of the substation automatic system for reference.

Key words microprocessor-based protection; integral automatic device; interface circuit

(上接第 33 页)

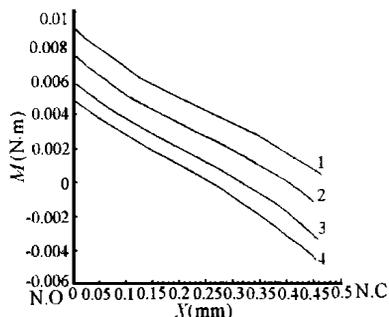


图 11 参数 lW 对电磁力矩的影响

制作了相关的通用计算软件,优化后的永磁磁系统的性能指标与原产品相比有了很大改善,采用优化设计与计算机辅助设计相结合的方法,可以减少设计的误差与盲目性,缩短生产周期,提高产品的性能价格比。

[参考文献]

- [1] 任耀先. 电磁铁优化设计. 机械工业出版社, 1986.
- [2] 费鸿俊等. 电磁机械动态分析与计算. 机械工业出版社, 1993.

收稿日期:1999-01-20

作者简介:刘陵顺(1969-),男,硕士,讲师,从事电机、电器的理论与控制研究工作。

5 总结

本文是对带永磁磁系统的优化设计的有益探索,

OPTIMAL DESIGN ABOUT THE DIFFERENTIAL RELAY WITH PERMANENT MAGNET

LIU Ling-shun¹, LIU Mao-kai²

(1. Naval Aeronautical Engineering Academy, yantai 264001, China; 2. Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China)

Abstract In this paper, the Mathematics model of optimal design about differential permanent magnet system is set up. The equivalent magnet road and circuit mathematic method are given. The influence on the function target with the optimal variation change is analysed.

Keyword permanent magnet system; optimal design