

电网调度自动化系统的继电保护防误系统及工作方法

朱鋆

杭州供电公司

DOI: 10.12238/ems.v6i5.7698

[摘要] 随着社会经济的高速发展,用电需求日益增长,对电网顺畅运行的要求也越来越高。鉴于调度自动化系统在我国电网中占有举足轻重的地位,研究其工作方式是十分必要的。本文对电力调度自动化系统中的继电保护控制系统进行了详细的分析,并对其工作原理进行了详细地分析,并对如何做好调度自动化系统的继电保护防误工作进行了探讨,希望能对电力系统的安全、稳定运行有所帮助。

[关键词] 调度自动化; 继电保护; 防误系统

Relay protection and error prevention system and working methods for power grid dispatch automation system

Zhu Liu

Hangzhou Power Supply Company

[Abstract] With the rapid development of the social economy, the demand for electricity is increasing day by day, and the requirements for the smooth operation of the power grid are also increasing. Given the crucial role of dispatch automation systems in China's power grid, it is necessary to study their working methods. This article provides a detailed analysis of the relay protection control system in the power dispatch automation system, and provides a detailed analysis of its working principle. It also explores how to do a good job in preventing relay protection errors in the dispatch automation system, hoping to be helpful for the safe and stable operation of the power system.

[Key words] scheduling automation; Relay protection; Error prevention system;

引言

随着电网调度自动化技术的不断发展,电网调度自动化系统对电网的正常运行起到了很大的作用,而防误系统是保证电网安全可靠运行的关键。在电力系统出现故障时,调度自动化是一种重要的辅助手段。传统的防误控制系统以“手工硬闭锁”的形式进行,但是在维护和检修系统时,很容易因人的错误而造成系统的损伤,并且当保护装置发生故障时,很容易发生保护误动,保护拒动等情况。然而,继电保护设备作为电力调度自动化的重要组成部分,其可靠性将直接关系到整个电网的安全。但是在继电保护设备的二次回路中,各种仪器、信号、控制设备等的使用与安装,也极有可能由于人的原因而出现误动或拒动的情况。对电网的安全运行造成很大威胁。因此,有必要对继电保护设备实施防误控制,以降低由于误动造成的事故发生,保证电网的安全、稳定。

1. 继电保护防误系统概述

继电保护防误系统是为防止保护误动、拒动等造成电网事故而设计的一种装置。在调度自动化系统中,数据采集与

监测控制模块负责收集各类设备的数据,并将收集到的数据通过通讯网络传送给后台系统,供其分析和处理,按照电网调度方案的要求,对设备进行相应的运行,并向监测中心反馈运行结果。调度自动化系统的后台系统通过分析各类设备,获取所需运行的设备的有关信息,然后将该信息通过通讯网络传送到控制操纵设备,按照该信息来执行所需的操作。

继电保护防误系统的主要作用是:数据采集模块,完成对各个正在操作的设备的数据进行采集、处理,并将其通过通信网传输到后台;实时数据库部分,主要完成对数据的实时处理与分析;逻辑判定模块,完成对全部数据的分析、运算,判定哪一项数据是要进行的;控制指示模块,负责按照不同的控制命令执行相应的动作;防错锁功能模块,主要是把来自后台的各类运行命令及其它有关信息传递到对应的设备。在系统运行过程中,如果后台控制单元输出的指令与控制单元接收到的指令不符,则保护单元将根据实际情况进行判断。现代城市工业和生活所需的能源主要为电能,为了满足不断增长的电力需求,电力系统已逐渐发展成规模庞大、

复杂多变的系统。在现代电力系统中,配电网调度自动化系统与继电保护措施是确保系统运行安全和稳定的重要手段。该系统可以实现自动化调节供电负荷和监控电力质量等功能,极大提升了配电网的运行效率和可靠性^[1]。

2. 电网调度自动化系统的继电保护防误系统的工作原理

继电保护防误系统是电力系统中一项必不可少安全防护系统,其核心工作原理就是围绕着一个精准而高效的图形化界面展开。这一界面不仅是连接电网调度人员与设备操作之间的桥梁,更是实时监测电网运行状况的关键枢纽。通过这个界面,系统能够迅速而准确地捕捉并处理来自电网各个角落的设备状态信息以及相关操作数据,这些数据可能包括电压、电流、频率等多种参数的变化。

采集到的数据一旦被输入到系统中,经过系统的分析和计算,就会形成一系列复杂的数学模型和逻辑判断规则。这些算法在强大的计算能力和先进的数据库支持下运作,从而确保了对异常情况的及时发现和响应。接着,防误主机或微机防误装置将这些关键的状态和操作数据以直观的方式呈现给调度人员和管理人员,使他们能够一目了然地掌握电网的当前状态。

在对收集到的数据进行充分分析和判断后,系统将自动执行一套标准化的操作流程。这一流程包括但不局限于对电网保护状态的确认、保护动作的可行性评估,以及保护动作后的预期效果预测。完成这些步骤后,微机防误主机或微机防误装置将自动生成操作指令,其详细记录了电网操作的具体要求和顺序,为调度人员提供了一份明确的指令依据。

更为重要的是,该系统还具备强大的保护定值防误功能。在实际操作中,为了避免因人为失误导致的错误或事故发生,系统会根据预设的参数设定阈值,自动调整继电保护装置的参数设置。这样做可以有效防止操作过程中失误的发生,保障电网安全稳定运行。同时,保护定值防误功能也极大提升了管理效率,系统能够清晰地展示每一个保护定值的设定状态,方便管理人员进行检查和维护。

此外,继电保护装置管理功能是整个系统的另一大亮点。它提供了对继电保护装置历史运行数据的深入分析,帮助调度员理解装置性能的变化趋势,从而优化保护策略。对于任何潜在的故障点,都能通过历史数据的回放来快速定位和解决问题。这一切功能,共同构建起了一个全面且智能的继电保护防误管理体系,确保了电网安全稳定的运营环境。电网调度自动化系统是开展配电网调度数据实时、全面监视的系统,可以实现调度过程电网参数实时监测控制、电力资源供应段故障自动恢复、电力故障段自动隔离^[2]。

3. 电网调度自动化系统的继电保护防误系统结构

3.1 数据采集层

在电网调度自动化系统中,数据采集层是一个关键环节,

它以传感器、采集器等设备为核心,把采集到的电力系统数据传输给网络,并向网络提供实时的操作数据。作为电力系统中继电保护防误控制的重要组成部分,其主要功能是利用各种传感装置来实现对电网的实时监控,如变压器温度,变压器油中气体含量,断路器动作等。在选择传感器时,应从数据传输速率、容量及成本等方面综合考虑,尽可能选择具有高速通讯功能的光端机等传感器。在进行数据采集时要注意一些细节问题,如采样的频率、采样数据的精度和采样的精度等,同时还要注意保证采集到的数据都是实时的。

3.2 通信层

通信层主要包括:网络通讯界面,它以交换机作为通讯网络的中心,使用以太网通讯界面来满足各种智能终端设备的接入;二是数据传送信道,主要有光纤、无线和移动通信等多种通信手段,以满足各种信道信息的需要;三是功能支持平台,它由智能终端,智能监测软件,以及人机对话接口组成。电网调度的自动化发展就是以计算机技术为核心,对电网运行数据进行管理与控制,进而实现电网的动态调整。跟传统的电网调度比起来,自动化调度系统主要利用升降压技术,在需要进行电压变换处,通过修建变电站来实现配电。其结构一般采用辐射状的闭环设计、开环运行原则^[3]。

3.3 智能决策控制层

智能决策控制层主要是在接收通信层的信息后,在此基础上,通过对这些数据的处理与分析,对电网中各设备的运行状况作出判断,以防止误操作。该模型由数据库、计算模型、诊断模型、错误规则库等部分构成,构成了整个系统的核心部分。其中,数据库存储了系统的所有操作数据;该计算模型由潮流计算,短路电流计算,电压分析等部分构成;该系统以故障分析、判断和决策为中心,以故障诊断为核心;在此基础上,提出了一种基于错误检测的故障诊断规则库,它可以为整个系统的改进提供一个参考,使之更加符合电力系统的实际运行要求。

3.4 应用服务层

应用服务层主要包括运行和管理两个层面。在操作管理上,它可以把电网调度自动化系统内的各个数据库有机地结合起来,对各个数据库进行信息整合,并提供了一种统一的数据存取方法;在操作管理中,可以统一地管理与维护数据库,并且可以统一地调用各类应用程序。在应用服务层,它可以实现各个软硬件的通讯,并对相应的数据、逻辑操作的结果进行统一的处理。在此基础上,提出了一种基于网络拓扑结构的继电保护防误控制系统的设计方案。另外,还有一种中间件,它是由硬件装置构成的。

3.5 用户访问层

在此基础上,提出了一种基于用户接入的电力系统控制策略。在调度自动化系统与继电保护错误控制系统进行通讯

时, 需要将指令传送给继电保护防爆系统, 在接收到来自调度自动化系统的指令时, 必须将确认指令发送给调度自动化系统。用户接入层在与调度自动化系统进行通讯时, 首先要与调度自动化系统实现数据的交互, 再由错误检测子系统将数据传输到继电保护防误系统中。

4. 做好调度自动化系统的继电保护防误工作的措施

4.1 对调度人员进行技术培训

调度自动化系统的继电保护防误工作是一项系统性、综合性的工作, 在实际工作过程中, 有必要对有关人员进行专门的培训, 提高其业务素质, 以满足现代电网建设与运营的要求。在这一过程中, 要注重对有关人员的培训与考核, 让他们对调度自动化系统中继电保护防误工作的内容和操作流程有一定的了解。经过专业的训练, 既能提高调度自动化系统的继电保护防误工作人员本身的专业水平和技能, 又能确保他们在实践中对有关的设备和装置进行熟练地操作, 防止由于操作不当而导致的误操作, 确保电网调度自动化系统的继电保护防误工作能顺利进行。因为大数据、人工智能等先进技术的普及应用, 使得电力调度也逐渐朝向自动化方向发展, 尤其是对于配电网来说, 要想保障提供持续、稳定的电力供应, 就需要实现调度系统的自动化运转, 通过先进技术的分析开展调度工作, 提高工作效率, 减少人为因素的干扰^[4]。

4.2 加强对电网调度自动化系统的管理工作

为了使电网调度自动化系统能够良好地运行, 应对其进行全面地管理, 做好日常的维护和管理。首先, 要强化调度自动化系统的维修工作, 建立健全的操作与维修体系, 强化对设备的日常巡视, 及时了解并监测其工作状况, 确保其能够安全可靠地工作; 其次, 要强化设备管理, 提高设备在使用中的失效预防与治理, 利用防错锁装置对设备进行监控与管理; 四是构建完善的安保制度。对整个电网的调度自动化系统来说, 必须将职责进行清楚地划分, 防止责任不清, 责任不清, 互相推诿。通过这种方式, 可以很好地防止安全事故。

4.3 重视继电保护工作

在电力系统中, 继电保护是电力系统整体运行的一个关键环节, 理应得到高度的重视。首先, 要对继电保护设备进行周期性的检测, 以保证其在运行中的工作状况, 如有不正常的情况, 应立即采取措施。其次, 在检测继电保护设备时, 应使用专用的设备。当测试的数据与实际情况不一致时, 应立即对继电保护设备进行调试, 确保继电保护设备的正常工作。最后, 还应为其配备相应的通信装置、微型计算机监控系统等, 并定期做好设备的维修工作, 以提高其工作效率。在此基础上, 应加大对电力系统继电保护的培训力度, 使其

意识到继电保护的重要性。继电保护是与现代电力系统息息相关的电力技术, 在电路安全方面发挥了巨大的作用, 在我国配电网调度自动化系统发展形势下, 继电保护与电网调度自动化系统结合起来, 形成完善的电网自动化系统, 对于未来的电网稳定运行具有积极意义^[5]。

4.4 强化继电保护装置的检查

继电保护装置既是信号设备, 又是保证电网安全运行的关键设备, 因此, 在实际应用中, 继电保护设备除了要具备高可靠性外, 还需要对各种工况进行适应性调整。所以, 在平时的运行过程中, 应该重视对继电保护设备的定期检查。在巡视中, 要对继电保护装置有无安全隐患, 如有问题, 应立即检修或更换。此外, 在检查继电保护装置的时候, 也要做好相关的记录, 把每一次的检验结果都做好, 以便将来检查继电保护设备。另外, 对检查中发现的问题、隐患, 要及时采取措施, 把隐患消除于萌芽之中。

4.5 加强对电网调度自动化系统的日常维护工作

随着人们对电能的利用, 对电网提出了更高的要求。因此, 要确保电力系统的安全稳定运行, 就必须对其进行日常的维修保养。为了做好电网调度自动化系统的日常维修, 需要对其运行状况进行细致地分析, 有问题及时处理。此外, 还需要对电网调度自动化系统进行定期的检测与维修, 并对其硬件设施进行定期的检修, 确保电网调度自动化系统的正常、稳定、安全运行。

总结

随着电网的迅速发展, 调度自动化系统也在不断发展和完善。继电保护作为调度自动化系统中的重要组成部分, 其自身的安全性和可靠性对调度自动化系统有着非常重要的意义。在电力调度自动化中, 继电保护误操作是一项十分重要的工作。在未来的工作中, 我们会持续地对继电保护设备的运行状况进行分析与研究, 主动地探究其安全运行的规律与特征, 并根据具体的情况, 采取适当的对策, 确保电网在任何可能的状况下都能安全可靠地运行。

[参考文献]

- [1]周斌, 芮典. 配电网调度自动化系统与继电保护措施研究[J]. 通信电源技术, 2023, 40(15): 243-245.
- [2]陈一鸣. 配电网调度自动化系统与继电保护[J]. 华东科技: 综合, 2021(2): 0282-0282.
- [3]何浩, 谭旭, 周洵. 配电网调度自动化系统与继电保护研究[J]. 科学与信息化, 2018(35): 35-35.
- [4]笪涛, 孙东杰, 张大林, 等. 配电网调度自动化系统与继电保护措施研究[J]. 电力系统装备, 2021(23): 12-13.
- [5]周瑞蓉. 配电网调度自动化系统与继电保护[J]. 黑龙江科技信息, 2017(33): 49-50.