

发电厂电气自动化监控系统的设计研究

董星 弓宇

乌兰察布市宏大实业有限公司

[摘要]随着我国工业化水平的提高以及自动化技术的发展,自动化技术被广泛应用于各大工业生产领域,包括发电厂的电力生产等。然而受技术限制等因素的影响,我国现阶段发电厂的自动化技术还不高,部分地区的发电厂还停留在以人工巡检为主,自动化监测为辅的阶段,借助XGBoost算法及自适应检测方法,对发电厂磨煤机、送风机等电气设备故障进行智能监测。但实践发现,这些方法的诊断效果还有待提高。基于此,对发电厂电气自动化监控系统的设计进行研究,以供参考。

[关键词]发电厂;电气自动化;监控系统;设计

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.254

引言

电能与人们的日常生活息息相关,正是由于电能资源的存在,转变了人们以往日出而作日落而息的生活习惯,给予了人们更多的生活趣味,也使社会发展更加便捷与迅速。小到家中的电灯,大到航天领域,电能资源在生产生活中的广泛性应用,推动了我国电气工程领域的发展进程。

1 电气自动化控制系统的组成情况

(1) 电气自动化控制系统,自动化系统主要是指由相互制约的各个部分,按照某种要求组成的能够实现自动控制功能的系统,包含的设备通常有传感器、被控对象、执行器等等。就如室温自动控制系统,需要控制的对象便是发电厂中的恒温室,采用的传感器设备通常为温度传感器,控制器则采用了温度控制器,最后再用电动调节阀作为执行器,便可以完成室温自动控制系统中的整个控制过程。这一控制过程中涵盖着不少组成部分,通常被称为环节,每个环节之间都有不同的信号传递方式,系统的控制功能需要依靠环节之间的信号传递来完成。(2) 电气自动控制系统相比电气自动化控制系统,电气自动化控制系统的对象则主要是恒温室以及热水加热器。室内的温度是自动控制系统的被控变量因素,理论上说,被控变量会有对应的给定值,在运行的过程中被控变量需要按照给定值来完成工作,但是在实际工作的过程中,自动控制系统常常会受到很多因素的干扰,这时被控变量会逐渐偏离给定值。在这种情况下,自动控制系统的作用便是根据被控变量偏离的程度,对执行器进行调节,促使被控对象的物料量发生改变,从而逐渐恢复到给定值的轨道当中,逐渐恢复为给定值。

2 发电厂电气自动化中监控技术的应用优势

电气自动化技术中对应的监控技术,主要指利用现代监控探头、自动感应技术等,动态监控电厂相关电气设备和系统在各个节点、环节等的运行情况,利用计算机汇总各个监控点的实际情况,将分析情况以图形形式呈现给相关技术人员,技术人员利用分析结果,及时处理系统异常等情况。该项技术的应用有一定优势。(1) 全面性。可从各个方位保障电厂电气系统的安全性,如消防、设备老化、机械事故、自然灾害等异常情况。(2) 可靠性。利用监控系统相关数据分析,相关技

术人员可及时处理电厂电气系统异常问题,从而有效避免相关事故的发生。同时在该系统基础上,极大地避免人为失误。

(3) 经济效益。在监控系统基础上,相关单位可缩减电厂电气系统工作任务量,从而降低人力资源支出。(4) 便捷性。由于该监控系统具备信息收集、整理、分析、汇总和预警等功能,因此操作人员可更加快捷地获得相关信息,快速作出反应。

3 发电厂电气自动化监控系统的设计

3.1 系统整体架构

本研究的主要目的是应用谐波故障诊断技术,对发电厂电气设备故障进行监测,以实现发电厂电气自动化监控。因此,研究根据发电厂电气设备故障前的谐波信号特征,设计了基于谐波诊断技术的发电厂电气设备自动监控系统。系统主要包括谐波传感器、采集器、网络交换机、上位机、数据库五部分。其中,谐波传感器主要负责采集电机动力线端电流谐波信号;采集器主要负责处理、分析谐波信号波形,并通过计算后上传到上位机;网络交换机主要负责数据的交互与传输;上位机主要负责对传输数据的控制;数据库主要用于存储、共享数据。

3.2 应用于断电自动保护环节

在我国电气系统不断发展的背景下,电气系统中对于断电自动保护系统的安装能够最大化降低安全事故发生概率,确保工作人员的生命财产安全。在断电自动保护系统中,应用电气自动化技术,能够大大提升断电自动保护系统的灵敏度以及反应速度,在电气工程发生安全事故的第一时间内及时切断电路,保护好电气工程中的其他电路,降低安全事故发生后带来的负面影响。现如今,我国的断电自动保护系统发生故障的原因主要为两种,分别是由于判断错误所引发的假性故障现象以及电路故障发生时断电自动保护系统未能及时感应故障异常状态,这两种安全事故下的断电动保护系统均未能发挥自身的保护作用。

3.3 现场数据测试法

现场数据的测试中,可以判断设备可靠性与否,检测人员能够及时地将相关结果加以记录,根据基本的测试情况做出合理的分析,获取理想的可靠性指标。现场数据测试与实验室测

试的形式相同,相关的可靠性指标基本是依靠着数据数理统计分析,并判断其基本情况。对比实验室测试法,该类测试方法运用到的测试设备有限,无需投入较多的资源,测试活动也能在设备运行的过程中顺利开展,这在一定程度上降低了测试成本。

3.4 监控技术在电气自动化中的实际应用

(1) 监控对象数据的采集和处理。本阶段是自动化检测系统的核心功能,主要指系统在操作人员指令基础上,对监控对象实际情况、变位信号和运行情况等的检测。然后在数据收集基础上,围绕标准参数进行校验,最终得到相关数据信息,达到监控和更新数据库的目的。采集信号主要分脉冲量、状态量及模拟量三类,其中无功电能和有功电能属于脉冲量范畴,报警监测信号、开关位置信号等属于状态量,功率因数和电流电压等属于模拟量。(2) 画面显示。主要是指要利用相关软件、控制平台等,将监控对象的状态、性能等要素在显示屏上展示出来,如设备开关状态、线路电流和电压等,系统可展示监控对象的状态趋势。(3) 运行监视和报警。电气自动化监控主要是实时监控设备运行数据,并通过参数、运行步骤等的设定,进行相关预警。目前,显示器作为监控系统的主要构成,一方面可同时向技术人员展示不同的信息,一方面可同步或独立生成相关画面和内容。若系统发现异常问题,如超限情况等,系统会以打印等方式报告相关情况,继而提升年预警效果。(4) 操作控制。目前监控系统的控制模式主要有DCS控制、上位机以及就地控制方式。其中,为保障控制措施的有效性,在优先级设置中以就地控制为主,DCS或上位机控制为辅。同时,为保障远程监控、现场监控的效果,还应搭建统一监控系统,如现场常规监控系统结合远程监控系统形成统一、安全总监控系统。(5) 相关信息的记录。一旦发生异常事故,监控系统以日志形式记录设备发生故障并动作时的信息,按照时间顺序生成故障事件报表等,为技术人员故障成因分析、异常处理等提供有力数据支撑。

3.5 以太网系统与过程处理中心

以太网网络主要由上层控制网和下层控制网两大部分组成,这两个管理网负责的具体工作有所不同。上层控制网需要使用同轴电缆,通过ES站、控制器上的CP443-5通讯卡以及OS站进行连接,通常以欧洲的Profibus为标准,能够辅助操作员站对发电厂的生产设备进行实时监控与管理,实现数据信息的共享。下层控制网则通过ET200M上的IM153-1连接到AS417-2DP控制器,同样需要以Profibus作为标准,之后完成对发电厂现场信号的采集,逐步进行数据分析与处理,最终完成控制器的冗余通讯目标。过程处理中心的常见型号为AS417-4-2H型号,具有很多的性能优点,例如,在充斥着无线电干扰、振动以及

高电气噪声的环境下,依然可以正常运行,即使处于环境温度 -10°C ~ 50°C ,相对湿度为 5% ~ 95% 的环境下,可编程控制器系统中的硬件依然可以正常工作,这样一来,在电气自动化控制系统出现CPU断电情况以后,过程处理中心还依然能够完成对相关数据和程序的备份与保存,具有较强的安全性与实用性。

4 自动控制系统未来发展的前景

(1) 减少人工指导。设计自动控制技术的主要目标是摆脱手动的控制。然而在当前开发阶段,提供电气自动控制在正常条件下正常的工作。在电气自动化未来发展科学技术人员应该注意开发更先进的自动化控制系统,更新和改进系统和传感器的反馈,最终确保电气自动化控制系统更加的方便、快速、安全和高效。应用程序还可以执行更高强度的复杂任务。

(2) 加强通用性。目前使用电气自动化的限制仍然存在。申请过程可能需要选择性完成相关任务。这要求未来发展加强自动控制系统的整合。这将给我们带来更广泛的生活方面和更快的工作。在开发过程中,科技人员必须不断的改进和更新现有自动化控制系统的限制,并使电气自动化系统在人类生活和活动的所有领域更加全面地应用,最后使这项重要的技术得到更广泛的使用和改进。(3) 完善控制体系。电气管理系统开发的最终目标是实现完全自动化技术。我们需要消除所有仍然由人类控制的元素。只有这样,我们才能充分利用自动化的电力系统。这将大大减轻员工和技术操作员的压力,使用新的自动控制系统将改善我们的生活质量。

结束语

当前我国电厂的电气自动化控制系统应用广泛,但是在电气自动化控制系统运行中还存在着较多问题,这对于电厂的生产效率和水平提升造成了严重影响。因此我国电厂发展中的一项重要工作是提高电气自动化控制系统的可靠水平,才能使电厂电气系统的作用得到充分发挥。

参考文献

- [1] 孙娟. 电气自动化技术在生产运行电力系统中的运用[J]. 冶金与材料, 2020, 40(02): 90-91.
- [2] 高佳兴, 赵宇, 魏颖. 发电厂电气自动化系统监控技术发展形势初探[J]. 数码世界, 2018(07): 228.
- [3] 王聪中. 浅谈发电厂电气自动化控制系统的设计与应用[J]. 中国设备工程, 2018(10): 161-162.
- [4] 赵庆明. 大型火力发电厂电气自动化监控系统的设计研究[J]. 中国新技术新产品, 2018(07): 19-20.
- [5] 崔晓静, 石婕, 许丽丽. 发电厂电气自动化监控系统的设计研究[J]. 科技创新与应用, 2017(16): 126.