

基于 110KV/220KV 配电系统的能源管控系统设计与优化

高浩瀚

(蜂巢能源科技(湖州)有限公司 浙江省湖州市 313000)

摘要: 能源管控系统 (Energy Management System, EMS) 是一个用电信息采集系统, 对全网的用电设备进行数据采集和监控, 根据用户需求, 实现对用电设备的优化管理和用电需求的合理分配, 提高电力系统运行效率和供电可靠性。目前, 电网企业大都建立了能源管控系统, 对用电设备进行实时监测、分析, 通过系统对配网电力负荷的精准预测和合理分配、对用户用电需求的实时调整和优化配置、对电气设备运行状态进行监测预警等方式, 为电网企业降本增效提供了技术支持。

关键词: 110KV; 220KV; 配电系统; 能源管控; 系统设计; 优化

引言

在现代社会, 能源的节约已经成为时代的主旋律。在配电系统中, 电能作为一种特殊的商品, 其消耗存在着较大的随机性。因此, 如何进行科学有效的管理和控制, 以实现电能质量的全面优化, 对现代工业企业而言, 已成为亟待解决的问题。本文以 110 kV/220 kV 配电系统为例, 对其能源管控系统进行设计与优化, 阐述了能源管控系统在实际运行中取得的显著效果, 并指出了该系统在实际运行中存在的问题与不足之处。

一、基于 110KV/220KV 配电系统的能源管控系统设计与优化特点

1.1 远程抄表

利用电子式互感器, 采用物联网技术实现了用电信息的远程采集, 是能源管控系统中最为关键的部分。在此过程中, 将电能计量装置的数据以无线方式发送至电脑终端, 通过电脑对数据进行分析处理, 可以掌握各用户的用电情况以及区域内的电网运行状况。基于远程抄表的特点, 可在很大程度上提升电能计量的精确性和准确度, 这对于优化电网资源配置具有十分重要的意义。此外, 远程抄表功能还能够有效避免人工抄表时可能出现的误差问题, 如由于抄表工主观因素造成的抄表错误等, 因此, 加强远程抄表功能建设对于电力企业而言具有非常重要的现实意义。

1.2 电参数测量

利用现场电压、电流传感器和有关仪器, 完成了对

电网各环节的电气参数的采集和测试。其中, 三相有功、无功、网损等电气参量是电力系统的重要组成部分。该系统的测试范围包括从变电所到用电线路的全部数据。在此基础上, 建立一套功能完备、智能化的能量控制系统是非常必要的。本系统实现了对电力用户用电状况的全面监测, 并将监测的结果以报表的形式显示, 供用户参考^[1]。

二、基于 110KV/220KV 配电系统的能源管控系统设计与优化的必要性

2.1 提高配电系统的安全性

为了保证配电网安全、有效地使用电能, 就必须建立一种有效的能量控制体系。本系统是一套由多个功能模块组成的信息平台, 它可以实时地监控电力网络中的各种设备的运行状况, 并对其进行分析和解决。同时, 也可以通过多种指标, 如过去、现在的数据, 对电网的工作状况进行判定, 从而能够对电网的工作状况做出正确的判断, 从而对电网进行有效的控制。这样既能降低因故障所带来的损失, 又能保证供电安全。同时, 该能源管控系统也可以为用户提供更加优质的供电服务, 满足用户需求, 促进社会经济发展。

2.2 提高能源利用率

电力企业的一次能源中, 有很大一部分是属于不可再生资源, 而且随着经济的快速发展, 对于电力需求也在不断增长。如果不能对电能进行合理分配与管理, 则会造成电力浪费, 严重影响着电能使用效率。采用

110KV/220KV 配电系统作为能源管控系统的基础,能够科学、合理地进行配电工作,将每一个配电站的负载情况充分了解,从而选择最合适的能源供应方式,这样可以使电网内的线路得以优化,在保证用电单位正常供电的前提下,有效节约电能,提高能源利用效率,降低生产成本。

2.3 为智能电网提供数据支持

在我国电网发展的过程中,其与智能电网之间存在着一定程度上的关联。现阶段,随着社会经济的不断进步,人们对电力的需求也越来越大,这就给我国的电网建设带来了更多的困难,同时也为电网管理工作带来了很大的压力。为了更好地满足当前社会经济发展的需要,保证电网安全、稳定运行,就必须要做好能源管控系统的设计与优化工作。只有这样才能够为智能电网提供有力的数据支持。

2.4 满足电网智能化发展需求

随着科技的不断进步,在电网企业中实现电网智能化、自动化是未来的必然趋势。目前我国电网企业已经具备了一定程度的网络集成能力,并且通过信息采集系统和远程通信技术构建了电网远程监控平台,实现了对整个配电系统的在线监测。但是,在实际应用过程当中,仍然存在一些不足之处,需要进一步改进,从而更好地满足现代电网的应用需求,保证电网安全稳定运行。

三、基于 110KV/220KV 配电系统能源管控系统的存在问题

3.1 没有实现实时数据采集

在电力企业的电能管理系统中,所使用的数据都是通过人工收集、整理的。由于这种方式无法做到实时数据的采集,因此,数据的真实性和准确性受到了极大的影响。针对这一问题,相关工作人员可以将传统的数据采集模式进行改进,比如:采用 GPRS 技术对数据进行实时采集;利用 GPS 卫星定位技术来对配电线路的运行状态进行检测等^[2]。

3.2 未建立统一的能源管控平台

目前,大多数的电力企业还没有形成统一的能源管控平台,导致资源浪费严重。为了解决这一问题,应当

逐步建立起一个统一的能源管控平台,这样不仅能提高设备的利用率,同时还能降低运营成本。例如,当某一地区出现用电负荷不足时,通过该平台就可以及时做出调整。另外,随着用户用电量的增加,也可以通过该平台进行合理的分配。

3.3 能源管理平台不完善

由于 110KV/220KV 配电系统的能源管理平台并没有实现全面覆盖,在管理过程中存在着一定的局限性。当企业内部各个部门之间进行信息交流时,往往会出现数据不统一、误差较大等现象,降低了能源管控系统的实际应用效果。另外,由于缺乏完善的管控平台,使得相关工作人员无法实时掌握电能消耗情况,致使其无法对电能消耗状况做出准确评估,难以保障配电设备的稳定运行。因此,必须加强能源管理平台建设力度,充分发挥出平台作用,提高企业能源利用效率,推动企业可持续发展。

3.4 没有对变电站运行数据进行实时统计分析

在变电站中,电力的运用都是由变压器来完成的,所以变压器的运行情况与变电系统的节能优化息息相关。目前,我国绝大多数变电站仍然使用传统的人工记录方式对变压器的运行数据进行统计和分析,这样不仅会导致信息滞后、数据失真等问题,同时也无法达到精确控制的效果。因此,相关人员应该借助现代化技术手段,对变电站的运行数据进行实时监控,并通过统计分析及时发现其中存在的问题,然后采取有效措施解决问题,实现资源节约。

四、基于 110KV/220KV 配电系统的能源管控系统设计策略

4.1 配电系统架构的优化

在设计 110 KV/220 KV 配电网时,要从整体的运行要求出发,对已有的配电网结构进行优化。具体来说,就是在该系统中建立多个分布式电源站,将各站的电能传输到同一个变压器上,然后以线缆的方式对周边地区进行供电。同时,为保证配电网的安全稳定运行,还可根据实际情况,将 UPS 电源系统设置于不同的供电区域,以减少自然灾害对配电网的不利影响^[3]。

4.2 自动化功能的优化

以数据为基础,实现对配电网的科学管理和控制,是现代电力调度体系的一个突出特点。所以,在设计和研制这一系统时,必须运用各种先进的技术方法,将各子系统间的数据信息有机地结合起来,保证各节点设备的平稳运行。同时,也实现了由人工操作向自动控制过渡的功能,从而提高了整个配电网的智能化和效率,更好的满足了客户的用电要求。

4.3 设备层的优化

设备层主要包括配电变压器、开关柜等。为提高设备运行效率,应该从以下几个方面进行优化:

(1) 对陈旧的电器要及时替换。由于在长期的使用过程中,其损耗较大,无法适应当今社会的节能减排需求,因此必须对其进行适时的替换。

(2) 配置合理的动力。因为每个地区的用电量是不一样的,所以可以根据具体的使用状况进行调节,防止过载。

(3) 加强电网负荷监测,保证供电安全。

(4) 及时处理事故,降低停机时间。

(5) 采用先进的科技。例如,使用无功功率补偿设备、谐波滤波器等,既可以提高供电品质,又可以节约一笔不需要的能量消耗成本。

4.4 监控层的优化

监控层的设计是通过对网络设备进行安全保护,并对其进行智能化的分析,从而达到对其进行数据采集、状态监测和故障处理的目的。在监测层,一是采用网络设备访问技术,确保数据传输的实时性;其次,通过多种通信方式向 PC 机传输数据,以达到对整个能量系统进行统一、实时监测的目的;在此基础上,本文提出了一种基于人工智能的能量管理方法,通过对能量系统运行状态的诊断和分析,提出了一种新的解决方案。比如,采用模糊逻辑来控制电力负荷,在电力负荷超出规定范围时,采用增大变压器容量、调节电动机功率等方法,减少电力消耗,确保供电品质。

4.5 应用层的优化

应用层是整个能源管控系统的核心部分,它包括了

后台管理系统和移动终端,是连接能源管理系统和客户之间的桥梁。在进行优化时,要注意以下几点:

1) 增加功能模块。在实际运行过程中,会出现一些不正常情况,而这些故障都是能够被预测的,因此可以把这类数据加入到模型中,并不断更新,使得模型更加精确,同时还能提升系统的智能化程度;

2) 对信息进行整合。通过运用大数据技术,将各种渠道收集到的信息进行综合分析,然后结合电网实际运行状况,为电力企业提供决策支持;

3) 创建统一的门户。各部门使用的能源管理软件不同,导致信息无法共享,影响了工作效率^[4]。所以,要建立统一的门户,方便员工查询与处理相关事务,提高办公效率。

结语

随着我国社会经济的发展,能源消耗日益加剧,用能设备不断增加,配电系统的设计和建设中存在一定问题。为有效管理用电设备的运行,提升电能质量,结合 110 KV/220 KV 配电系统的实际情况,设计了一套基于 PLC 和组态软件的能源管控系统。系统能够实时采集现场用电设备的数据信息并进行统计分析,从而及时发现异常用电情况并采取相应措施。该系统采用分层分布式结构,共包括三层:现场控制层、数据采集层、网络通信层。现场控制层通过 PLC 对各个采集层进行数据采集和控制;数据采集层通过组态软件对各监控子站进行数据采集和监控;网络通信层通过工业以太网将现场监控子站和监控中心连接起来。

参考文献:

[1]谢兴利,贾东瑞.基于多站融合理念的低压交直流配电系统在 110 kV 变电站中的应用[J].电工技术,2023,(23):143-144.

[2]武晓春.110KV 变电站及其配电系统设计[J].集成电路应用,2021,38(11):206-207.

[3]孙威.110kV 配电系统中性点采用小电阻接地方式的探讨[J].冶金动力,2016,(01):1-3+9.

[4]陈伟强.茂名热电厂 110kV 和 35kV 高压配电系统的改造[J].广东电力,2001,(01):26-28.