

10kV 配电网无功优化自动化控制系统设计

张黎

云南省曲靖市麒麟区建宁东路曲靖麒麟供电局, 云南 曲靖 655000

[摘要]近年来,我国社会综合国力得到了全面的提升,为各个领域的发展壮大带来了良好的机遇,在这种形势下社会的发展与民众的生活都对电力能源的供应提出了更高的要求。针对配电网实施无功优化能够有效的提升电能的质量、增强电压稳定性、控制线损、降低碳排放,可以说是电力生产企业良好发展的重要基础。配电网的无功补偿其实质就是借助专门电容器所给予的容性无功抵偿电网中的运行的感性无功促进功率参数的不断提升,最终实现无功优化的效果。就现如今实际情况来看,我国针对无功优化所实施的研究已经达到了较为成熟的状态,全球大部分的专业人士针对补偿容量计算、补偿位置确定的研究工作投入了大量的精力。因为配电网测量仪器仪表存在一定的弊端,借助专业的统计学知识,结合配网短路电路符合分布情况,年无功符合曲线以及日符合曲线确定无功补偿容量以及补偿位置的判断是当前最为常用的一种方法。因为配电线路的负荷往往都是与时间和季节的更替存在直接的关联性,所以针对配电网运行的补偿电容器切实的运用静态补偿方法,可以有效的实现无功过补的目的,而在其他时间段进行无功欠补是无法实现无功优化的效果的。针对这个问题,国内一些专业人士指出了统计多个时段无功优化的方法,选择不同的时间段来进行电容的补偿,但是这种方法实践运用具有一定的局限性。

[关键词]10kV 配电网;无功优化;自动化控制系统;设计

DOI: 10.33142/hst.v3i5.2628

中图分类号: TM714.3

文献标识码: A

Design of Reactive Power Optimization Automatic Control System for 10 KV Distribution Network

ZHANG Li

Qujing Qilin Power Supply Bureau, Jianning East Road, Qilin District, Qujing, Yunnan, 655000, China

Abstract: In recent years, Chinese social comprehensive national strength has been comprehensively improved, which has brought good opportunities for the development of various fields. In this situation, the social development and people's life have put forward higher requirements for the supply of electric energy. The implementation of reactive power optimization for distribution network can effectively improve the quality of power, enhance voltage stability, control line loss and reduce carbon emissions, which can be said to be an important foundation for the good development of power production enterprises. The essence of reactive power compensation of distribution network is to compensate the inductive reactive power of operation in the power grid by means of capacitive reactive power given by special capacitors, so as to promote the continuous improvement of power parameters and finally achieve the effect of reactive power optimization. According to the actual situation, the research on reactive power optimization in China has reached a relatively mature state. Most professionals in the world have invested a lot of energy in the research work of compensation capacity calculation and compensation location determination. Because the distribution network measurement instruments have certain drawbacks, with the help of professional statistical knowledge, combined with distribution network short circuit circuit circuit distribution, annual reactive power coincidence curve and daily coincidence curve to determine the reactive power compensation capacity and compensation position is the most commonly used method. Because the load of distribution line is often directly related to the change of time and season, so the application of static compensation method to the compensation capacitor of distribution network operation can effectively realize the purpose of reactive power over compensation, while reactive power under compensation in other periods of time can not achieve the effect of reactive power optimization. In view of this problem, some domestic professionals have pointed out the method of statistical reactive power optimization in multiple periods and choose different time periods to compensate the capacitor. However, the practical application of this method has certain limitations.

Keywords: 10KV distribution network; reactive power optimization; automatic control system; design

引言

在社会快速发展的带动下,无论是各个行业的生产工作还是民众的生活对于电力能源的需求量都在不断的增加,以往配网控制系统很显然已经无法满足当前社会发展对电力能源的需要了,所以我们需要充分结合各方面实际情况来对各项专业技术进行优化完善。就以往实际情况来看,电能的质量相对较低,并且因为配电网线路的原因导致线损的

问题十分的严重,在实施电力能源运输的时候,导致大量的电力能源出现了浪费。在针对 10kV 配电网进行无功优化以及自动化系统的辅助下,整个配电网系统综合性能得到了显著的提升,有效的增强了配电网的运行稳定性。

1 10kV 配电网无功优化自动化控制系统的发展与简介

在多方面利好因素的影响下,使得我国综合实力得到了良好的提升,从而有效的推动了我国科学技术整体水平的提升,再加上人们对电力生产工作越发的重视,从而使得人们对 10kV 配电网的无功补偿技术的研究工作更加的重视,并且也加大了研究的投入,取得了良好的成绩。现如今我国变电站调度自动化系统因为具有良好的优越性和实用性,所以被人们大范围的加以实践运用。借助 SCADA 系统所给予的线路运行参数以及补偿电容器的运行实际电压来对电容器的加以切实的控制,从而实现动态补偿的目的。就以往使用范围较为广泛的无功优化自动化系统来说,其最为重要的作用就是针对中心上位机进行合理的控制,将补偿器综合调节远程投切控制作用充分的发挥出来^[1]。因为变电站内所有的线路的设置可以在同一个时间段对多台补偿器的运行给予辅助,这些补偿器保持这相对独立的状态,所以不会出现信息交换的情况,上位机无功优化自动化控制系统要综合线路设计状况来对所有补偿其加以调节。

2 10kV 配网无功优化自动化控制系统设计

2.1 无功自动化控制系统投切参数设计

无功优化能够提升电力能源的使用效率,并且也可以提升电能供应的稳定性。在针对 10kV 配网实施无功优化自动化控制系统设计工作的时候,最为重要的就是需要对投切参数进行准确的计算。要想将 10kV 配网中的无功优化自动控制整体水平加以有效的提升,那么就需要综合各方面实际情况来确定补偿位置以及补偿量,从而提升补偿结果的有效性^[2]。在判断补偿位置以及补偿量之前,需要计算反馈线路端部的功率系数,这一系数是投切参数中的重要内容,只有掌握这一系数,才可以准确的计算补偿量,确定补偿位置。在配电网实际运行过程中,结合反馈线参数可以精准的判断配电网线路的运行情况,出了无功补偿之外,还可以运用到信息管理工作之中。在专业技术水平不断提升的影响下,是的馈线首端功率因数的计算准确性得到了良好的提升,有效的促进了无功优化自动化控制系统整体水平和性能的显著提高,所以我们需要针对投切参数进行准确的计算,从而对于线路中补偿电容器能够高效的完成投切操作。其次,与以往实际情况进行对比我们发现,电力系统整体水平和综合性能得到了显著的提升,这样也为我国现代化建设工作的实施创造了良好的基础,但是也对系统故障检修工作提出了更高的要求。经过总结分析来看,馈线首端功率因数是补偿电容器投切中的重点,但是就其实际运行情况来看,因为受到外界多方面不良因素的影响,所以导致馈线首端功率因数无法保证良好的准确性,这样就需要补偿电容器自行进行投切操作。无功优化自动化控制系统设计工作中涉及到的一项重要工作就是针对投切参数进行精准的设计,其对于保证投切的效率和效果能够起到重要的影响^[3]。

2.2 无功优化自动化控制系统结构设计

在参数设计工作结束之后,还需要针对无功优化自动控制系统的结构实施设计,结构设计在自动化控制系统中担负着支撑的作用,可以增进各个部分之间的链接,促使所有补偿电容器能够形成良好的整体。无功电容器在 10kV 配电网中的运用非常的普遍,配电网线路具有明显的复杂性,补偿电容器可以结合线路的实际情况来进行适当的调整。补偿电容器不但可以发挥出无功补偿的作用,并且在保证系统稳定性方面也具有积极的影响作用。就配电网线路系统之中,补偿电容器之间不存在直接连接的情况,所有的补偿器之间的关联性较小,从而导致电力管理部门对线路的情况无法加以全面的了解,这样也会对无功优化自动化控制系统的设计的整体水平造成不良影响^[4]。

2.3 无功优化自动化控制系统软件设计

无功优化自动化控制系统设计工作不仅牵涉到投切参数的确定,并且也包括专业软件的设计工作。在实际开展无功优化自动化控制系统设计工作的时候,务必要将系统与电力生产企业数据信息库进行连接,从而能够准确的掌握补偿电容器的实际状况,但是自动化控制系统数据信息的传递存在不同步的情况,所以就导致数据信息平台在进行信息传递工作的时候也会出现异步的情况。

3 无功优化自动化控制的目的与效果

3.1 补偿无功功率,促进功率因数的有效提高

就电网实际运行情况来说,由于牵涉到诸多非线性负载运行的情况,所以这样就会导致有功功率损耗的增加,在符合电流流经各个线路以及变压器的过程中,就会发生电能损耗的情况^[5]。

3.2 促进设备供电能力的有效提高

通过 $P=S \cdot \cos \phi$ 能够发现, 在设备的功率 S 固定的情况下, 在功率因数 $\cos \phi$ 提高的情况下, 上式当中的 P 也会不断地增大, 电气设备的有功功率也就提高了。

3.3 降低电网中的功率损耗与电能损失

从公式 $I=P/(3 \cdot U \cdot \cos \phi)$ 可以看出, 当有功功率 P 固定不变的时候, 负荷电流 I 与 $\cos \phi$ 这两者之间的关系为反比例关系, 当无功补偿装置确定了以后, 功率因素数会有很大程度的提高。

4 结束语

总的来说, 在多方面利好因素的影响下, 使得我国无功补偿技术得以全面的发展, 但是不得不承认的是, 无功补偿技术中还存在诸多的问题, 所以还需要我们进行深入的研究分析, 利用有效的方法对各类问题加以切实解决, 并且将所研究的内容真正的运用到具体的实践过程当中。

[参考文献]

- [1]李明浩,李豪. 10kV 配电网无功优化自动化控制系统设计[J]. 电子技术与软件工程, 2016(04):142.
 - [2]刘永飞. 10kV 配电网无功优化自动化控制系统设计分析[J]. 科技创新与应用, 2015(35):171.
 - [3]张希. 10kV 配电网无功优化自动化控制系统设计[J]. 电子技术与软件工程, 2015(09):173.
 - [4]王万德. 10kV 配电网无功优化自动化控制系统设计探索[J]. 科技创业家, 2014(09):121.
 - [5]周云成,朴在林,付立思,罗岩. 10kV 配电网无功优化自动化控制系统设计[J]. 电力系统保护与控制, 2011, 39(02):125-130.
- 作者简介: 张黎 (1983. 3-), 女, 毕业于东北电力学院电气工程及其自动化专业, 就职于云南曲靖麒麟供电局计划生产部副主任, 电气工程师职称。