

电力计量自动化在线损管理中的应用

徐菁 李劲

国网新疆电力有限公司博尔塔拉供电公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i7.8199

[摘要] 随着国家经济的持续发展与提升,企业与家庭对用电的要求也日益增加,因此,电力公司的线损管理也变得更加严格,因为这项工作直接关系到公司能否向其它公司与家庭正常供应电能。当前,尽管许多电力公司都曾就线损问题展开过一系列的探讨与研究,但由于受到种种因素的影响,难以有切实的效果。由于有关工作人员在对线损进行计算时存在的误差,以及缺少相应的科学、合理的减损对策,导致了线路所耗费的资源过多,这已是目前电力企业线损管理工作的主要问题,对电力企业的正常供电产生了很大的影响。本文分析了电力计量自动化在线损管理中的应用,制订出更加智能和高效的线损处理方案,以降低线路损耗。

[关键词] 电力计量自动化;线损管理;应用措施

Application of Power Metering Automation in Online Loss Management

Xu Jing Li Jin

Bortala Power Supply Company, State Grid Xinjiang Electric Power Co., LTD.

[Abstract] With the continuous development and improvement of the national economy, the demand for electricity from enterprises and households has been increasing. Consequently, power companies have become more stringent in their line loss management, as this directly impacts their ability to supply electricity to other companies and households. Despite extensive discussions and research on line loss issues by many power companies, practical results have been hard to achieve due to various constraints. The main issue is the excessive resource consumption caused by errors in line loss calculations and the lack of scientific and reasonable loss reduction strategies. This significantly affects the normal power supply of power companies. This paper analyzes the application of power metering automation in line loss management and proposes a more intelligent and efficient line loss handling plan to reduce line losses.

[Key words] power metering automation; line loss management; application measures

当前,我国的电能计量工作还面临着一些问题,如测量精度不高,测量误差大等。常规的电能测量方式不但会引起测量结果的误差,还会要求公司付出大量的人力和物力来进行维护。但是,如果使用了自动化电能测量技术,则可以节省人力和物力的投资,还可以极大地提高测量结果的精确度,从而可以降低电能的损耗,为公司带来更多的经济效益。此外,当线路工作中发生故障时,利用自动化电能测量技术可以迅速准确地找到故障的原因,从而保证了整个电网的安全性和稳定性。

一、概述电力计量自动化和四份线损

(一) 电力计量自动化系统

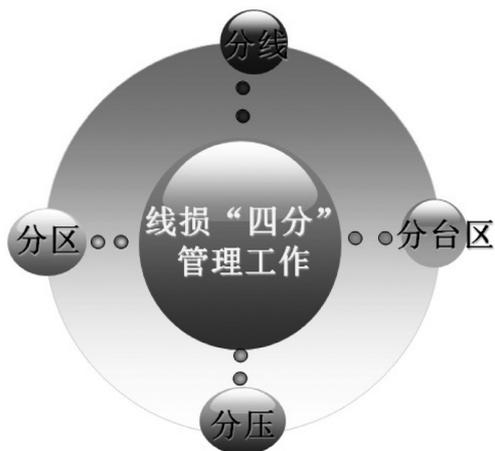
电力计量自动化系统由三大硬件组成,即通讯通道、系统

主站和控制终端。第一个主要功能是对整个系统进行采集与分析,它是整个系统的中心;第二个功能是对各条线路上各测量节点的数据进行收集、整理,把这些数据传输给电脑,同时接收来自主站的命令;第三个功能是提供通讯通道,它主要承担着从主台到自动控制终端之间的数据传输,以及对整个系统进行服务、数据等方面的管理。根据功能,电力计量自动化系统可以划分为四种类型,即:配置监测计量系统、低压集抄系统、厂站电能计量遥测系统和用户负荷管理系统,这四个小系统之间相互配合,实现了电力系统的自动化运行。其中,监测计量系统的作用是监督电网,如果在系统的运行中出现了什么风险,它就会向用户发送警报,并对监测到的问题展开归纳和分

析,之后再采取相应的对策来应对相应的问题,从而最大限度地降低线路中电能的损失。低压集中抄表系统,其任务是对线路上的网损进行分析、统计,为供电公司提供数据依据;厂站用电测量远程测量系统主要用于监控系统内的负载,并对全线的损失状况进行统计和分析;电力用户的负载管理是对电力用户进行监控,并能在最短时间内找到问题所在,从而确定电力用户的安全^[1]。

(二) 四分线损

四分线损就是从分压管理、分区管理、分线管理、分台区管理四个角度来管理电网的线损状况。分压管理指的是针对不同的电压级别,在不同的情形下,对不同情形下的线路损耗状况进行分析,需要先将电压进行分类,再按照级别来对电路损耗状况进行统计和分析。所谓的“分区管理”,就是将各线路按区域划分为一组,将各线路的损失分别进行计算,以增加计算的精度;对布线进行分类管理,即根据布线情况对布线损失进行分类计算;分区调度就是根据分区调度的特点,对各分区内的公用设施进行线损统计和分析。



线损四分管理示意图

二、电力计量自动化线损的原因

(一) 变压器容量

在所有的电力工业中,变压器是一种很普通的装置,它能够很好的调整电流的电压,使其处于一个很好的状况,以便便于传送。然而,在具体的运行中,由于其容量的限制,极易出现过或过小的现象。在这种情况下,就会出现一些消耗。如果变压器的容量太小时,就会造成整个系统的超载,从而增加变压器的损耗。如果负载太大,很可能会造成负载太小,或者是无负载的情况,这样的情况会造成总体电力的损失^[2]。

(二) 配电网布局

在传输电力资源的时候,配电网发挥着重要的作用,因此需要优化布局配电网,因此提高电力运输的质量,顺利完成工作任务。然而,在现实运行中,此类配电网的布置又极易出现不合理的状况,从而造成整个系统的损耗。当配电网在传输中发生不合理的现象时,有关工作人员在对对应的导线尺寸的选取上也会发生不合理的现象,在此基础上进行电力的传输将会造成总体的线路损失增加。例如,在电力供应的时候,电源

和负载之间的距离越长,所要传递的信息就越多,这样的话,线路的损失就越大。如果选用的电线横断面较小,同样会造成能量损耗。

(三) 数据失真

为满足线损、电量、财务等方面的指标需求,存在着人为调节电量的方法,导致线损、电量的相关数据丧失了真实性,未能实现对其进行有效的管理,对配网的发展造成了不利的影 响。传统的电表抄方法不合理,造成了电损量波动很大。这主要是因为传统抄表工作中,抄表时间与供、售电量统计不一致,造成了测量统计的时间存在前后差别,从而导致了读取线损率呈现出忽大忽小的波动状态,从而对线损监控工作造成不利的影 响。在实际应用中,由于各种损耗指数和损耗数据的畸变,使得损耗指数与实际损耗情况不符,从而为台区线损管理造成很大的难度^[3]。

(四) 计量设备故障

因为计量设备因素的影响,也会增加线损。例如计量设备产生质量缺陷,将会影响到计量结果的精准性,从而产生线损问题。再如选择不合理的计量方法,将会引发高供应低电量的问题,线损问题也会因此增多。此外选择不科学的回路设备,电损也会因此增加。

(五) 三相负荷失衡

在电网输电过程中利用三相传输方式,在实际工作中无法始终平衡三相负荷,如果平衡度大于 20%,在配电传送阶段将会增加电流正面,因此增加线损。

三、电力计量自动化线损管理的运用流程

(一) 分析线损原因

设备在长期运行中,不可避免地产生了一些劣化现象。在日常工作中,若忽略了对设备进行及时、高效的维修,并且缺少对设备维护工作的具体、详细的安排,将会造成测量结果存在偏差,影响到用电数据的准确性,从而很难发现测量中的问题,这在很大程度上增加了电能损耗的危险系数^[4]。

(二) 建立线损模型

在进行台区损耗计算时,通常需要进行标准化的线路损耗计算。通过对考核表、用户等数据的分析,得到相应的台区损耗计算模型。同时,要结合具体的应用,对模式中的数据进行实时的修正。在实际工作中,由于四分线损的控制所选用的衡量线损率的公式相同,所以可以通过共同的建模来识别线损目标,并对其进行细致的分析,从而完全掌握所要分析的各项基础信息,如:分析内容的名称和电压水平。

(三) 自动统计线损

在对台区损耗进行控制中,电能测量自动控制的重要性不言而喻。电力系统会自动地完成对分台区、分压以及分区线损状态的统计和分析,从而形成一套科学合理的线损管理方案。有关工作人员应当对统计的时间进行统一,并对统计的周期进行固定,从而可以精确性的线损进行统计^[5]。

(四) 获得报表

完成统计工作之后,需要结合统计结果制定工作报表,各部门工作人员需要结合不同时间段产生的线损问题,深入分析

统计结果,确定线损故障发生的实际原因,并且确定科学的处理措施,详细记录相关内容,顺利开展后续各项工作。

四、电力计量自动化在线损管理中的具体应用

(一) 应用于用电检查工作中

电力企业在日常工作非常重视用电检查工作,针对传统的检查模式,需要有关人员前往现场,对每天的用电进行监测,并对监测的情况进行详尽的记载,这个工作的工程量很大,因为它是人工操作,所以它的工作效率很低,并且很可能造成错误,从而影响到最后的线损分析。将电能测量自动化系统用于日常的用电检查作业中,可以高效、及时地收集现场的数据,大大提升了工作的效率和质量。这不仅为线损的分析工作提供了更高可信度的数据,还能够有效地预防盗电问题的发生,查找出电能计量问题的根源。在电网系统发生异常的情况下,电能测量自动化系统会自动发出警告,而有关工作人员可以通过获得报警点的电流、电压和电能负荷的有关信息,了解到用户的实际用电情况,并加强对用户用电的管理^[6]。

(二) 用电采集 2.0

用电采集 2.0 是一种通过电子设备对用电数据进行实时采集、传输和分析的技术。相比于传统的用电采集方式,它具有更高的精度、更快的响应速度和更低的成本。

用电采集 2.0 主要包括三个方面:设备、通讯和软件。在设备方面,用电采集 2.0 采用高精度的传感器和智能化的电子设备,能够实现对用电数据的实时采集、存储和传输。在通讯方面,用电采集 2.0 采用多种通讯方式,如 GPRS、3G、4G、NB-IoT 等,能够实现对采集到的数据的远程传输和管理。在软件方面,用电采集 2.0 采用人工智能、大数据和云计算等技术,能够实现采集到的数据进行分析、预测和优化。

用电采集 2.0 在实际应用中具有广泛的应用前景,例如在工业生产、商业建筑、公共设施等领域中,能够实现对用电数据的实时监测和管理,有效地提高能源利用效率和降低能源消耗成本。同时,用电采集 2.0 也能够为能源管理部门提供更准确的用电数据,为能源政策的制定和实施提供更可靠的数据支持。

总之,用电采集 2.0 是一种高效、智能、可靠的用电数据采集技术,具有广泛的应用前景和重要的社会意义。随着技术的不断发展和推广,用电采集 2.0 将成为未来能源管理的重要工具之一,为实现能源可持续发展和节能减排做出重要的贡献。

(三) 防窃电技术

在电力计量自动化技术的使用过程中,还必须考虑到防止窃电的问题,这是测控技术最大的优点。在传统的线损管理工作中,有的用户能够利用监管中的缺陷,私下接设备进行偷电,这样的情况不但会导致电力企业的经济损失,同时,电力企业还要花费很多的精力来提高防偷电监管水平,导致人力资源的浪费,并且监管的工作效率也不高。然而,在使用了电力计量自动化技术之后,它可以取代人工对整个线路的监视,当一个地区出现了偷电的情况时,它会把一些信息自动地反馈到工作人员平台上,工作人员根据这些信息就能迅速地找到偷电的区

域,有效预防偷电情况的发生^[7]。

(四) 功率因数管理技术

电力系统中的功率因数是反映电力系统运行效率的一项重要参数,它在某种意义上影响着电力系统的有功损耗。在使用电力计量自动化技术之后,工作人员可以通过反馈的信息和数据迅速地锁定功率因数较低的区域,进行进一步的调整或维护,这样就缩短了工作人员发现问题的时间,提高了工作数据精度,也在无形中提高了整体工作的效率。电能测控技术中,功率因数具有很强的优越性,因此,必须引起相关工作者的重视。

(五) 运行模型

利用电力计量自动化这个技术,可以建立和线路损耗相关的模型,在此基础上,可以对电力系统内部变电站的实际线路损耗和测量点的线损情况进行分析掌握。建立的线损管理模型可以根据线路内的实际运行情况进行检测,如果出现了不正常的情况,可以进行自动化调整和控制。同时,也可以利用电力测量自动化所产生的多个数据信息,构建出一个通用的数据模型,对于在实际操作中的特定数据进行对比,方便工作人员可以快速的掌握线路损耗的情况。利用该方法进行线损管理,能够提高线损计算的准确度。

结束语:

电力行业能否获得长期的发展,直接关系到国家经济建设工作,而线损管理和电力计量都属于电力行业发展的重要内容,如果在工作中出现的问题不能得到妥善的解决,那么就一定会造成大量的电力损失,从而造成电能的浪费,从而制约供电企业的长期发展。因此,在线损管理环节,如果因为技术异常造成线损,则需要员工在实际操作中提高技术水平。如果是因为管理造成的线损,出现了错误的电力计量结果,那么就要求工作人员改进自己的方式,通过加强网络智能系统的应用控制线损,获取准确的计量结果。

[参考文献]

- [1]曹曦焱.电力计量自动化在线损管理中的应用研究[J].石子科技,2022, No.266(06): 35-36.
- [2]李晓君.计量自动化在配网线损管理中的应用研究[J].光源与照明,2022, No.168(06): 208-210.
- [3]张航.电力营销计量改造中的问题及解决措施[J].农村电工,2021, 29(12): 14.
- [4]董鹏,杨凤玖,曲翀.电能计量自动化终端的故障及其诊断处理策略[J].中国新通信,2021, 23(06): 171-172.
- [5]肖恺.计量自动化在配网线损管理中的应用探究[J].装备维修技术,2020, No.176(02): 309-310.
- [6]陈桂力.电力计量自动化在线损管理中的应用研究[J].科技视界,2018, No.256(34): 251-253.
- [7]高歌.基于电力计量自动化技术的线损管理探讨[J].无线互联科技,2018, 15(04): 123-124.