

# 电力计量装置异常原因研究 以及监测方法分析

李 琰

(国网青海省电力公司营销服务中心, 青海 西宁 810099)

**摘 要** 电力计量装置的大规模使用, 提升了供电自动化水平和电力监测和验证结果的可靠性。为提高电力企业的经济效益, 保障终端用户的利益, 应重视电力计量装置管理的规范化。电力计量是对用电量进行计量的过程, 我国经济发展迅速, 各行业对电力的需求量增加, 电力计量装置的应用, 为大规模用电提供了便利, 可促进电力系统的稳定运行。本文主要对电力计量装置异常原因研究以及监测方法进行了简单的探讨, 以供相关人员参考。

**关键词** 电力计量装置 电力系统 监测方法

中图分类号: TM7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0121-03

目前, 虽然相关部门已经采取措施优化电力计量的精度, 但在资源饱和的形势下, 我国有些地区已经出现了供电不足的情况, 再加之窃电现象对于电力部门管理的消极影响, 必须对用电用户合法权益进行有效保障。在此矛盾下, 我们将以寻找到电力计量装置异常的原因作为突破口, 针对问题进行深层次的分析挖掘, 并采取措施对装置漏洞进行补救, 完善电力计量装置的监测设备, 从根源上解决电力公司在运营中所面临的巨大障碍。我们的目标是在不断优化电力设备运行方式的同时, 在电力公司运营管理上也进行科学正确的调整, 使电力公司获得长足稳定的发展。

## 1 电力计量的特点与装置异常状况

### 1.1 电力计量的特点

随着电力计量的优化和创新, 终端的应用集成水平不断提高, 区域供电制度也越来越规范化。传统的供电体制和落后的管理方式已经不能满足现代用电的需求, 需要引进新技术, 为供电提供综合性的服务, 确保产业发展的优化。迄今为止, 电力计量技术仍属于最新技术。电力计量与智能技术、自动化技术的融合, 使系统资源规划与传输呈现融合趋势<sup>[1]</sup>。随着相关电力技术的整合, 管理工作量和复杂度降低, 终端的安全性和可靠性提高。电力市场中, 大部分企业以产业融合、转型为目标, 将生产经营模式由单一向多元化发展。在电力生产中引进电力计量技术, 可以使电力计量在终端的智能生产、管理、规划和资源配置等方面发挥作用, 促进测量技术的推广应用。

### 1.2 电力计量装置的异常状况

对于电能表计量下的电流、电压、功率等电力参数来讲, 并非是一成不变的, 当电力计量装置处于异常状态下, 参数值会随之发生改变, 其中最先发生改变的往往是其功率数, 这就导致会有电压电流相位异常的情况发生。在电力计量的装置中, 技术人员是依靠其装置监控数据的改变来判断故障发生的根本源头。当计量装置发生故障时, 设备会显示出与故障相匹配的电信号, 也包括电流、电压、功率等电力参数, 这些信号的改变需要监测人员进行及时的跟进监测<sup>[2]</sup>。随着科技的发展, 我们现在已经能够设计出可以自行监测异常数据的监测设备, 这将会大大提高作业效率, 在设备跟进的基础上, 我们还需要准确地根据监测设备发出的警告信号进行分析拆解并给出科学的解决方案。不同的参数在故障中显示出的变化形态是不同的, 计量装置中电流与电压在产生故障后呈现低水平形态, 而电流计量表则看不出显著变化。

## 2 造成电力计量装置异常的主要原因

### 2.1 电力计量装置故障

电力计量装置中, 若出现线路或其他元件受损, 不仅无法获得基础的有效数据, 还将会影响到其他处于正常状态的元件。面对庞杂的元件, 首先要准确判断其故障所在, 这就如同中医中所说的“望、闻、问、切”, 理清病根才能对症下药。要看电力计量装置是否为元件本身的质量问题导致, 还是这些元件本身处于较差的环境中, 长此以往而导致其损毁。这里常见

的故障主要是电流互感器故障、电能计量柜故障,而误差过大也是不容忽视的故障之一。误差是指测定结果和真实结果之间的差值,对任何一个物理量测量都会产生误差,且误差会随着装置使用时间的增长而变大,误差不可避免地出现,但当它增大到无法忽略的时候,就要引起重视,对原来元件进行技术调整或者更换新的元件。发现问题是前提,而解决问题的关键还在于要处理好各个设备间的相互关系。这不仅考察技术人员对于设备的熟悉程度,还涉及日常监察工作中对于设备运营的管理问题。对此,要严格把关设备,对于设备的实际情况定期检查并记录,尽早发现问题,尽早解决,用尽一切办法全力保障设备安全运行<sup>[9]</sup>。

现在电力企业使用的测量柜、电能表、互感器等都属于电力计量装置的范畴,那如何选择恰当的装置就变成一个非常重要的课题。在选择过程中要注意联系实际情况,若安装了与实际条件不适配的装置,则装置无法正常运行,更无法从中获得需要的正确数据,可能还会关系到更深层次的问题。也就是说,其中任何环节出现问题都会影响最终的测量结果,如果无法从中获得预定的参数数据,那该电力测量装置的使用将毫无意义。除此以外,我们还需要考虑到误差问题,在本身装置就存在一定缺陷的情况下,误差将被无限放大,导致电力装置根本无法进行正常的计量操作<sup>[4]</sup>。另外,这里在考虑装置的适配性时,还不得不考虑到周围环境,不同条件的环境下装置的耐受性是有很大差异的,装置在使用过程中的磨损不单单涉及装置本身,还会给整个电力行业带来损失。当然,装置的损耗是必然的,技术部门的人员应该做到的是结合实际情况选择装置,最大程度地降低材料的损耗,这就要求在技术人员的筛选和业务能力、技术操作上所涉及的专业知识方面都达到较高的标准。

## 2.2 人为因素的影响

人为因素主要是指窃电现象。窃电,顾名思义是以非法的方式将未进行缴费或所缴费用不足的电能占为己用,这样可以省去一定程度上的用电费用。综合分析了窃电原因,目前我们处于电费呈现上涨趋势的大环境中,使得人心惶惶、有些不法分子伺机而动,而电力公司在用电管理上难免的疏更是让非法人员有了可乘之机。其窃电手段多种多样,主要通过改动计量装置、断开联片、调接零火线、断零窃电、绕越计量等方式盗取电能。不法分子唯利是图、花样百出,既可以滥用电,又可以省去高昂的电费。监管人员在

面对这样的情形的时候往往不知所措、无从监管,从而造成了电力公司的经济损失,严重破坏了电力市场的秩序。未来,供电企业要制定严密的管理监察体制,切勿再让不法分子有可乘之机,对于窃电这种违法行为,绝不心慈手软,加大排查力度,坚决杜绝此类现象,严厉处置此类违法行为,以事实为依据,以法律为准绳,坚决行使法律权利,让违法者承担其相应的法律责任,同时,要大力宣传合法用电的必要性和强制性,严惩不法分子,共同维护电力市场的安定,降低电力企业的损失,避免影响电力企业的经济效益。

## 2.3 电力系统的不稳定

首先,用电客户在使用家用电器时,在操作上出现问题,导致短路、断路等故障,会使功率计量装置出现异常。其次,电能计量装置本身在使用过程中产生谐波,直接影响电能计量装置的正常使用。功率计量装置中某一环节的损坏,也会导致功率计量装置的整体使用效果。一些零件的损坏也会导致功率计量装置测量不准确。最后,人为因素的影响。在用电过程中,一些人出于一己私利,会以非法手段改变电能计量装置的正常统计方法。这种行为不仅会给电力行业带来经济损失,还会对电能计量装置造成损坏,导致电能计量装置发生故障。

## 3 电力计量装置异常状况监测办法

### 3.1 电力状态量因素监测

最常用的检测方法是对电能计量装置的电源状态进行监测。由于电能计量装置故障后电能状态会发生变化,电能计量装置的监控人员可以通过现场电能计量符合性的操作方法更详细地检测和计算电能计量装置的变化,并不断改进和开发更好的方法来解决电能计量装置异常的问题。无论电能表的计量装置发生了什么形式的损坏,我们都需要对计量开关进行监控,以确定电能表是否有问题。当电能计量装置发生故障时,会出现相应的电信号<sup>[5]</sup>。例如,当型号发生变化时,我们可以认为功率计量装置的状态有问题。开关包括电流开关和电压开关。因此,可以通过监控开关来判断功率计量设备是否有问题。另外,我们可以根据电能计量装置的工作环境来判断电能计量装置是否已经失效,工作环境分为内部环境和外部环境。内部环境是将记录的状态量与当前状态量进行比较。如果当前的状态量与之前的状态量偏差较大,则说明存在故障。外部环境是指电能计量装置所处环境的变化,如温度、压力、湿度等因素。

### 3.2 功率因数数量因素监测

我们对容量计量装置电量进行监控,既能监控电能状态量又能判断电能计量装置运行情况。功率因数变化主要是对电力计量装置运行状态产生影响,其相关监测指标有:负载功率因数、断路器位置等。所以,当工作人员对电力计量装置中的变化量进行计量时,能够通过对电流变化量进行监控,对功率因数进行连续测量,找出其中的变化幅度,并通过连续调试找出合理的变化幅度,还要对断路器运行状态进行连续清楚的判断,从而判断断路器是否处于正常状态。比如:电力企业能够对电能计量装置功率因数变化情况进行监控,以此来判断电能计量装置的故障情况。工作人员在发现电能计量装置发生显著改变时,能够及时对其进行维护,最大限度地减少经济损失,同时还能够通过负载特点进行对比,若电力计量装置负荷发生大变动,则说明电力计量装置存在故障。同时我们还了解用电用户电路的状态,工作人员通过将目前的状态与正常状态对比,能够及时开展维修工作,起到尽早规避风险的积极作用。

### 3.3 对底层通信网进行监测

底层通信网是指采集终端与集中器之间进行的通信。底层通信的传输距离无需太长,利用总线通信就可以实现底层通信。总线通信网络之间各个节点相互连接,其所有节点都共享相同的数据通道用于广播和通信<sup>[6]</sup>。子站中各个节点与主站之间的通讯都被归于上层通讯,如此一来就需要建立一个特殊的通讯网络。上层通信可采用租用公共通信网络的方式进行构建,条件成熟时优先考虑构建电力通信专网进行核心数据专网传输以增强数据保密性。专网专用,不仅会提高通信质量和效率,还会降低外界的干扰,所以,构建专门的电力通信专网应该广泛普及应用,这大大提高了电力技术人员采集电力计量数据的效率,且在通信网中将会对数据进行归纳和初步分析,使得网络通信为人们提供有效服务,同时也确保了数据的准确性。

## 4 加强电力计量装置的检测方法和措施

### 4.1 促进电能计量采集系统的智能化

电能计量远程采集系统以主系统、变电站电能采集终端、配变以及用户的采集终端以及通信装置组成整个的电能计量采集系统。电能计量远程采集系统采用的主站是分布式的结构,通过利用多种通信方式例如无线电通信、光纤通信以及卫星模拟通信等通信方式实现主站与采集终端之间的数据连接。变电站电能

采集终端是为了将供电企业所有供给的电能数量进行采集,实现对某个时间段内的电能总和的采集。配变以及用户的电能采集终端是为了实现对每个用户的电能使用量的采集。各个采集终端之间能够通过主站主动查询或者是分站定时上报的形式对电能的采集信息进行上传,并且主站与分站之间能够实现时间的统一、对分站进行电能的通断操作以及相应的电能标的复位功能。

### 4.2 在智能电表中植入智能芯片

目前,中国大部分电力企业都在使用智能电表。智能电表可以从技术层面防止窃电,有利于保护企业的经济利益。为了更好地防止窃电,我们可以按照我国的法律法规对电表进行编号,通过信息监管系统对客户电表进行有效的管理。在电力消耗异常的情况下,我们可以通过检测电力参数来判断是否存在窃电现象。因此,在智能电表中嵌入智能芯片,可以对各个环节的电力参数进行监控,判断是否存在窃电现象,并及时将信息反馈给管理系统。

总而言之,电力计量装置异常状态监测是一种新兴的高性能电力计量装置信息管理手段,通过对分布于电网终端的电力计量装置的工作状态进行实时监测,及时发现问题并尽快解决问题,这对于电网的持续安全、稳定运行具有基础的辅助作用。在保证电网设备正常运行的同时,可以及时发现和打击非正常用电行为,这对于保护电网良性运营环境具有重要的指导意义。随着研究的不断深入,我们还将对故障设备超前预警等方面增加电力计量装置异常监测设备的功能,实现更为智能化的应用,从而更好地满足发展需求。

### 参考文献:

- [1] 王伟,李海洋.分析电力计量装置异常原因及监测方法[J].科技创新导报,2019,16(23):45-46.
- [2] 陈启明.探究电力计量装置异常原因及监测措施[J].门窗,2019(10):151.
- [3] 姬玉栓.电力计量装置异常原因及监测对策[J].通讯世界,2019,26(05):166-167.
- [4] 曹宏霞.电力计量装置异常的原因与监测方法分析[J].中国新通信,2019,21(05):205.
- [5] 刘丽.电力计量装置的异常原因及监测方法[J].电子世界,2018(24):183-184.
- [6] 孟庆泉,孟娟.电力计量装置异常原因及监测方法的思考[J].电子世界,2018(20):84,86.