

基于物联网技术的低压配电用户状态评估研究

谢江榕 钟晓炜 黄天祥 王善忠 张永鑫

(国网福建省电力有限公司龙岩市新罗区供电公司 福建龙岩 361000)

摘要: 改革开放新时代,我国科学技术的水平在不断提高,物联网技术已经深刻融入到我们的日常生活中,电力系统也深受影响,低压配电用户对于使用传统的配电系统显然已经无法满足生活需求。如何把物联网技术充分应用到低压配电系统中增加配电的可靠性,是需要思考的一个问题。本文通过研究基于物联网技术的低压配电用户的状态,评估低压配电的可靠性,为我国低压配电的供电方面的发展提供选择。

关键词: 物联网技术; 低压配电; 用户评估

引言

随着科技日益发展,物联网技术在人们生活中的应用变得更加广泛。在我国电力系统中低压配电系统的研究尚处于较为薄弱的状态,近年来,我国电网系统伴随人民生活生产需求的增长在不断地发展壮大,基于物联网技术的低压配电系统的研究得到重视,以满足配电用户的需求为目的,贴合实际,分析其中的问题,对低压配电用户供电需求更加完善,对低压配电用户状态的评估更加的准确迅速。

1 物联网技术的概述

物联网是把信息技术融入到人们日常生活中的一个网络系统,它通过把数据和通信网络结合到一起,使事物间的距离缩短。它主要是物联网系统通过红外传感器、激光扫描器、定位系统等先进的信息传感设备,使物联网技术和其他物品结合到一起所形成的。物联网技术可以分成三类:识别和提取信息的感知层、传输信息的网络层、得到使用的应用层。物联网技术的三种分类,不仅可以对事物进行识别、监控、定位、跟踪,还可以在這些功能的基础上,进行有针对性的分析和监控信息。

2 物联网技术

2.1 红外传感技术

物联网的关键技术之一就是红外传感技术,红外传感技术在使用中即使不和物体进行直接接触,也能高精度的检测出物体,然后转换成数据格式,进行网络传输。

2.2 识别技术

物联网的识别技术主要是为了能够更好管理内容,它是收集和传递信息内容的前提,员工可以通过识别技术更加有效地进行识别和管理目标,此项技术的完成是需要无线信号中实现的,然后进行信息的收集和传递。

2.3 全球定位技术

物联网的全球定位技术也就是现在人们常说的 GPS 技术,它主要是根据用户的需要有针对性的进行提供信息,但是 GPS 技术的准确性与用户提供的信息内容是有密切关系的。若低压配电设备的管理进行使用 GPS 技术,不仅可以提高设备的安全性,防止被盗,还可以快速有效的发现及定位电力故障发生地点。

3 基于物联网技术的低压配电用户需求的分析

3.1 用户需求分析

基于物联网技术的低压配电系统不仅可以通过计算机网络实现对信息进行自动化的采集,还可以利用计算机网络实时监控配电系统的运行状况以及进行一系列远程的遥控操作,相比于传统的低压配电系统就是在其基础上引进了现代微电脑控制技术。配电网,相对于输电网来说,它的发展完善水平与我们广大客户日常用电的感受息息相关。配电网建设水平越高,我们可能遇到的低电压、短路跳闸和停电等用电问题就会越少。一直以来,配电台区作为配电网的末梢,具有分布广、供用电环境复杂、运行维护难度大等特点。加之绿色用能的不断推进、电动汽车的广泛普及、分布式电源在低压配电网渗透率的逐年提升,越来越多的不同功率负荷随机性并发接入,瞬时冲击负荷给配电网尤其是配电网低压供电回路的安全稳定运行带来了巨大挑战,而现有的配电自动化技术大部分只覆盖到配电台区低压侧出口处,缺失台区到用户负荷侧的供电回路运行状态信息,无法监测台区低压侧全量工况信息及实时性不足等缺陷,此类问题已成为制约配电网精益化运维管理提升的普遍性难题。随着科学技术的不断发展,网络技术不断完善,电子材料也比较丰富,致使配电网网也在迅速地发展,配电网的有效发展有利于短路跳闸、停电故障的降低,此时的用户对低压配电系统有了更高的要求,需求也更加多样化,物联网技术低压配电系统对此采用了模块化的组装来满足不同用户的需求。

3.2 案例分析

随着时间的推移,物联网技术低压配电系统在民用建筑中得到了广泛的应用。某小区占地面积约达三万平方米,大概有六千多的居民居住,这就会产生一年的电量将近 6000KVA,小区若不断地完善用电设施,耗电量也在不断地增加。有的小区虽然安排了专业人员管理小区低压配电房,但是往往因为管理人员的管理不当出现配电不可靠。例如配电系统出现问题,管理人员要从客户端了解,然后才会去检查和维修故障发生点,维修周期较长,若故障比较复杂,拖延的时间就会更长,这时就会不能及时给小区居民供电,影响他们的日常生活,所以小区要加强管理配电房,或者安设实时监控,实现远程控制,有故障发生,就能得到及时处理,使小区供电得到有效保障。

4 低压配电台区的现状

(1) 低压配电需求增长迅速、台区业务拓展和功能深化应用受到限制、配网配变监测中断扩展难度大。

(2) 配电房设备数量多、数据量大:例如各类开关、变压器、无功补偿装置等;

各类设备种类复杂多样及供电线路质量不一、缺乏统一标准,所以会影响低压配电网图形、模型准确有效的设计和绘制

(3) 配网线路点多面广,受地形影响,关子变 112 上河线、平南变 112 平南线、113 齐寿线等 10 千伏经过山区、河道等地区,在雨季来临时,会发生泥石流、滑坡等自然灾害,会导致线路倒杆、断线故障的发生。受房线树线影响,线路错综复杂,存在严重的人身安全隐患。

(4) 由于目前,低压配电只在用户侧配置了智能电表,还未在线路上部署阻抗量测采集装置,部分房线树线以及恶劣天气侧杆,断线故障,由于智能电表每五分钟上传低压供电回电阻抗分析,实时较差,所以会有误差从而导致不具备故障预警的能力。例如,①受地形限制,部分 10 千伏线路路径不合理,供电半径较大。关子变 112 上河线、平南变 112 平南线、113 齐寿线等 10 千伏线路穿越山地、河道等区域,每逢雨季汛期,均有因滑坡、洪涝等自然灾害造成线路倒杆、断线故障的发生。②部分线路存在房线树线矛盾,全网共计约 1380 处,其中汪川变 112 大门线房线距离小于 2 米的有 27 处,存在严重的人身安全隐患;李子变 121 长河线、122 白音线均穿越小陇山林区,树线矛盾严重。

5 低压配电与物联网的简要分析

物联网已经慢慢渗入到配电的很多环节,可用于信息采集、状态监测等很多不同的场合,物联网的介入可以完美的解决低压配电台区设备数量大、数据量大、点多面广、安装现场环境错综复杂、低压配电需求增长迅速、台区业务拓展和功能深化应用受到限制、配网配变监测中断扩展难度大、设备数量大、数据量大等问题。随着低压配电物联网结构越来越成熟、越来越标准化、越来越与时俱进、以低压配电台区为最小单元的低压配电网一体化管控体系应用场景,将成为物联网技术在电力应用的最有效的最有力的实践,也可以最大程度的满足用户的用电需求,提高了用户的满意度,优化了供电企业的服务能力,有利于实现供电企业差异化、精细化的客户服务。

6 物联网对低压配电的作用

6.1 故障预警的作用

故障预警起到主动预防的作用,对低压供电系统线路和设备进行事先预测和分析,对存在安全隐患的线路和设备而可能导致故障问题,通过故障预警惊险及时预测,并准确及时的进行反馈,相关工作人员在问题没有出现的情况下就把问题解决了;而故障报警指的是当低压供电系统出现了故障或设备出现问题时,故障报警才能检测到这些问题,从而反馈到供电中心,然后相关维修人员才能对故障设备和故障线路进行评估和维修。由于,故障预警属于事前预防,所以在物联网对供电系统中起着重大作用。

6.2 故障自愈与快速恢复

当低压供电系统出现故障问题时,不仅要求供电系统本身能够及时分析出故障原因,也可以通过物联网技术对故障进行及时处理,总而言之就是当低压供电系统出现问题时能够自行修复。

7 物联网在低压供电系统中应用的优势

7.1 性能高

目前,物联网在低压配电系统中最常见的应用就是低压断路器。这种低压断路器相对原有的低压断路器而言性能大大提高,也具有故障预警和和通信的功能,在很大程度上对大型供电线路具有保护作用。

7.2 安全可靠

物联网在低压配电系统中很重要的一个优势是安全可靠,在过去的低压设备中,面临恶劣环境时因温度水分等因素影响,很容易导致低压设备出现故障,使得供电线路出现短路等情况,造成很大的损失,而目前物联

网在低压配电系统中的应用大大降低了故障率，提高了低压设备的可靠性。

7.3 体积小

由于科学技术的不断发展，各类设备更新换代日新月异，同样低压供电系统中物联网应用的相关低压设备也在发生变化，相对传统又笨又重的低压设备而言，不仅仅重量发生了变化，而且在体积上实现了小型化，还有很多低压设备实现了很好的携带性，更有利于设备的运输和转移。

8 基于物联网技术的低压配电系统的实现

8.1 基于物联网技术的低压配电系统的结构

基于物联网技术的低压配电系统是由软件和硬件设备共同构成的系统化产品，它的构成主要分为三部分，分别是系统软件层、通信网络层、智能元件层。系统软件层与智能元件层都是利用模块设计使设备丰富多样化，然后再针对用户实际情况的不同进行一系列模块搭接。而通信网络层则是为其它两部分提供通信连接。

8.2 配电低压监护系统方案的选择

基于物联网技术的低压配电系统的组成分为三部分，以系统软件层与智能元件层作为配电系统的基础，选择合适搭配方案更加高效地满足用户供电需求。例如：不同的用户供电需求是不同的，可以根据实际情况在监测型、计控型、通用型、半控制型、组合型等多种搭配方式中进行选择，以满足用户需求；根据不同的配电场地及现场环境的不同，在通信组网形式中挑选最合适的搭配方案；或者通过改造用户当前设备，还可以搭配现在各种智能元件来完成通信。

9 物联网技术在低压供电系统中的应用

9.1 应急通信

应急通信作为物联网技术在低压供电系统的应用中是最常见的，也是很关键的。传统的供电系统中在应急通信方面缺少有效的处理手段，若低压供电系统出现故障，相关的管理人员很难在短时间内发现问题，除此之外管理人员也很难及时地联系到相关的技术人员，所以一旦低压供电系统出现问题，相关技术人员要在检查故障信息方面浪费大量的时间，短时间内无法解决问题，这就导致了经济的大量损失。基于物联网技术的低压供电系统在出现供电设备和电路发生故障的问题时，物联网技术在低压供电系统中的应急通信功能会及时的发出报警信号，使相关的管理人员及时发现并联系相关技术人员，同时技术人员也可以很快找出故障点进行维修。

此过程从报警信号发出直到维修结束会节约大量的时间，避免经济出现大量的损失，也能保证供电用户不受影响。

9.2 配网通信

早先的低压供电系统由于电压等级广、供电线路较多，又加上配网通信的实施手段往往缺乏有效性，供电线路为了实现通信功能大多进行混合使用光纤和宽带，以载波的形式进行信息的传输，所以说传统的低压供电系统较为复杂，通信功能也相对较为落后。基于物联网技术的低压配电系统与传统的配电系统有很大的不同，配网通信使用的计算机设备可以是物联网技术，这样所有的供电线路和配网通信的终端都可以直接连接在一起，使配网通信实现自动化的功能。

9.3 用于新能源的低压开关电器

基于物联网技术的低压供电系统已经引进了先进的新能源技术，但是在供电系统中顺利应用新能源技术的前提是要有针对新能源的低压开关电器，刚好采用物联网技术在低压供电系统中特种过载保护方式，针对低压开关电器这一方面的难题进行解决，进而避免过大电压出现的跳闸现象。

结语

综上所述，科学技术的进步带动了人们的生活水平，人们对配电质量的要求也在不断提高，对配电的使用率也不断提高。通过对配电用户侧供电回路状态评估技术的研究及终端的研制，实现快速、准确、全面的配电台台区状态信息采集，实现用户侧供电回路状态在线测量。通过物联网在低压配电系统中的应用，有利于停电报警事件早发现、早处理，有利于减少因故障延误对人身和设备造成的安全隐患，有利于实现快速、准确、全面的配电用户状态信息采集传送，为完善我国电网系统的建设提供帮助，具有很好的社会价值。

参考文献：

- [1]何瑞华.我国智能低压配电系统发展现状与趋势[J].现代建筑电气, 2015(11): 1-6.
- [2]黄勇达, 徐高翔, 赵卓等.智能电网建设中物联网技术的应用探讨[J].中国科技纵横, 2016(22): 76-77.
- [3]谢平, 邹传伟, 刘海儿.互联网金融模式研究[J].新金融评论.2012(12): 11-22

谢江榕(1994-)男(汉族)籍贯福建省龙岩市,学士学位, 职称:助理工程师,研究方向:电气工程及其自动化