

电网宽带无线网络业务承载能力测试系统

汪海

江苏金智科技股份有限公司

DOI:10.12238/hwr.v5i12.4113

[摘要] 电网建设是我国基础建设中非常重要的内容,结合当前电网建设的实际需求,提升电网自动化水平非常必要,而这就需要电网系统在建设过程中整合相应的通信系统。电网通信包括有线通信和无线通信,有线通信稳定性高,传输速率有保障,但其建设成本以及能耗水平也相对较高,因此电网无线通信系统的建设近年来受到广泛关注,尤其是在一些不利于有线线路架设的区域,通过无线形式进行电网通信能够集多方优点建成较高质量的现代化电网系统。无线网络通信在承载能力方面受多种因素影响,而电网通信对稳定性有较高要求,因此需要对无线通信系统进行承载力测试,确保其满足当前通信要求。配电网作为当前电网无线通信的主要应用范围,本文将重点针对配电网无线宽带网络承载能力测试系统进行研究。

[关键词] 电网通信; 无线网络通信; 配电自动化; 承载力测试系统

中图分类号: TN711.5 **文献标识码:** A

Testing system for carrying capacity of broadband wireless network service in power grid

Hai Wang

Jiangsu Jinzhi Technology Co., Ltd

[Abstract] Power grid construction is a very important part of infrastructure construction in my country. It is necessary to improve the automation level of power grids in combination with the actual needs of current power grid construction, which requires the power grid system to integrate the corresponding communication system during the construction process. Power grid communication includes wired communication and wireless communication. Wired communication has high stability and guaranteed transmission rate, but its construction cost and energy consumption level are relatively high. Therefore, the construction of power grid wireless communication system has received extensive attention in recent years, especially in some In the areas that are not conducive to the erection of wired lines, the power grid communication in the form of wireless can integrate the advantages of multiple parties to build a high-quality modern power grid system. Wireless network communication is affected by various factors in terms of carrying capacity, and power grid communication has high requirements on stability, so it is necessary to carry out carrying capacity test of wireless communication system to ensure that it meets the current communication requirements. The distribution network is the main application range of the current wireless communication in the power grid. This paper will focus on the research on the wireless broadband network carrying capacity test system of the distribution network.

[Key words] power grid communication; wireless network communication; distribution automation; bearing capacity test system

我国电力系统正处于快速发展阶段,不仅电网覆盖范围不断增加,而且电网自动化和网络化发展也逐渐加深。当前我国电网系统在建设过程中必须考虑自动化和绿色要求,既要保障新建系统具有较高的自动化水平,同时也要注重电

力系统的节能减排需求。电力通信是电力系统现代化发展的重要组成部分,完善的通信系统能够将各子系统更好的整合成同步体系,这有利于提升电网自动化水平以及增大电网自动控制范围。现代化电力通信系统主要包含光纤有线通

信和无线通信,其中光纤通信具有高带宽、高稳定的特点,而无线通信虽然在移动通信领域应用已久,但是其在构建工业级别通信网络时仍存在稳定性方面的不足,因此在建设无线通信网络时就必须使其承载能力满足极限参数。目前我

国电力无线通信系统网络业务承载力测试存在诸多问题,其中最主要的问题就是相关系统不成熟,这也在很大程度上限制了电力无线通信网络的建设与应用,因此必须加强该部分的研究,进一步提升我国电力系统现代化水平。

1 无线网络性能测试技术简述

无线网络性能测试技术应用范畴非常广,从最常见的电信无线通信测试到各类工业无线通信测试都需要应用相关技术,但是不同方向上的无线通信网络其需求差异比较大,因此在测试过程中其侧重点也各不相同,举例来讲,电信无线通信主要追求信号强度和可连接性,其对于通信优先级以及通信节点层次划分没有明显需求,而工业无线通信则更重视通信连接的稳定性,且要求通信网络能够进行精确的实时传输,除此之外,工业无线通信还需要根据节点的不同划分出不同的通信优先级,因此电信无线通信测试技术不能直接用于电力无线通信网络承载力测试^[1]。目前已经提出的用于无线网络性能测试的技术或构想比较多,包括Netflow、路由配置测试以及无线网络性能测试系统等,这些技术或思想能够在一定程度上指导电力无线通信网络测试系统的开发,但仍需要结合现代化电网无线通信需求进行全面调整。

2 配电自动化通信系统研究

配电网本身具有规模大、节点多、整体系统层级复杂的特点,作为电力无线通信网络的重要应用方向,配电自动化通信系统必须具备如下几方面特性。首先是可靠性,配电网绝大多数布设在自然环境中,其所处环境存在不利的自然气候影响,包括温度、湿度、电磁信号等,这些因素从多角度影响着电力通信系统,因此配电自动化通信系统需要具备极强的可靠性^[2]。其次,配电网覆盖范围大,配套的自动化通信系统也比较庞大,因此需要考虑系统的经济性,避免过高的成本投入。最后是实时性,配电网运行过程中通信系统需要负责传输相应的参数数据,这些数据用于监测配电网状态,同时通信系统还需要传递相应的指

令,满足自动化或人工操作需求,而这些都对实时性有较高的要求。当前配电自动化通信主要包括光纤传输和无线传输,某些情况或者某些区域可能还有现场总线或者载波通信的形式。光纤通信抗干扰能力强,但是其对于恶劣环境的适应能力相对较差,这与光纤线路的材质以及架设方式等均有一定关系^[3]。无线传输不需要实体线路,能够应对各种环境,但是其缺点也比较明显,其更易受电磁干扰而且信息传输稳定性不如光纤通信。

3 配电网无线宽带网络承载力测试系统设计

3.1 硬件设计

分析硬件首先要了解配电自动化系统的构成,当前典型的配电自动化系统主要包括四层机构,第一层是以智能配变终端、馈线终端设备、远程终端单元以及配变电站组成。第二层主要是配电子站组成的中间层,主要负责信息的汇集、异常参数上传等。第三层主要是配电自动化总控中心,该层包括下层的各个自控制系统,而第四层包括配电网GIS、自动化抄核收系统以及呼叫系统等^[4]。而从信息接入角度看,所有用户需要通过分集中器进行搜集汇聚,通过总集中器传给控制终端,控制终端通过无线终端依托于无线基站发送给中央机房,同时中央机房也可以通过基站向无线终端发送指令进行控制。无线网络系统双向接受配电子站和配电主站的双向通信并在这一过程中进行模拟测试^[5]。

3.2 软件设计

从软件层面来看,测试软件的核心是基于业务流实际状态的网络性能测试,无线网络通信系统是否满足配电网通信需求,需要从业务数据层面进行分析,因此测试系统的软件架构也围绕业务数据展开,其中包括业务数据流的提取与分析、业务数据传输型的评价指标以及测试方法、测试参数对照以及结果分析这几部分,而且将业务数据作为实际运行负载进行测试的过程中需要注意保持时间同步,而且应将背景流量作为一种影响因素融入到业务数据之中^[6]。软件架

构方面,还需要结合不同业务的数据特征合成相应的模拟参数,利用模拟参数来分析当前无线网络通信系统是否满足此类状况、数据传输载荷是否能够满足要求。

3.3 模块设计

模块设计应结合软件架构进行,其中主要包括业务数据传输性能测试模块、传输性能评价指标模块、配用电通信协议模拟参数模块、参数调整模块、系统交互模块以及测试报告生成模块。各模块在设计过程中需要重点分析不同状态下配电网的业务流状态,根据业务流来生成相应的模拟数据,根据数据通信结果来对照参数指标,分析当前无线网络通信网络在配电网通信方面的承载力。业务数据模拟参数模块在设计过程中需要具备同步调整功能,在测试过程中该模块需要随业务流变化而不断调整业务数据参数,保障性能测试过程中获取的结果数据符合运行的实际状态^[7]。

3.4 测试环境配置

测试环境配置主要包括主站搭建以及终端设备配置。主站搭建过程中需要PC端,PC端应装载好相应的测试主站软件,另外采用无线宽带接入终端来构建相应的无线网络通信通道,无线宽带接入终端与PC进行连接,两端保障同样线路,以负荷控制通信规约测试软件来承担主站的测试任务。根据实际需求进行IP配置,通常为192.168.X.XXX,注意规范主站端口。而终端配置则包括多个负荷控制终端、无线宽带接入终端、测试终端、PC,所有的终端设备全部通过已经构建好的无线通信网络与基站建立传输通道。

3.5 测试配置管理

在测试配置管理过程中主要针对以下内容进行调整:测试项目、新建测试文件、测试结果建档以及时间校对。而在针对定制测试项目进行测试配置管理时则主要进行如下调整:业务类型调整、参数运行时间调整、周期设定、背景流量调整、终端层不同的级别以及参数调整、标准参数调整。测试配置管理主要针对测试的项目进行调整,有新

增测试项目的情况下,配置管理也需要进行同步调整,注意任何测试项目均应保障时间同步且设置符合实际情况的背景流量。

4 结束语

本文针对电网宽带无线网络业务承载能力测试系统设计相关内容进行了分析,结合当前配电网无线通信需求以及实际状态研究了配电网无线通信承载力测试的软件架构,从软件、硬件、模块、环境配置以及测试配置管理这几个方向上对具体的设计内容进行了探究,希望

能够进一步推动我国电力无线通信网络的发展与建设。

[参考文献]

[1]李明锋,宋伟,张振,等.基于智能电网应用的5G无线网络规划研究[J].电力信息与通信技术,2020,18(8):7.

[2]李祯祥,王季孟,刘紫熠,等.一种低压宽带电力线载波通信综合测试系统:,CN110995314A[P].2020.

[3]徐小光.基于物联网技术的输电网故障检测系统研究[J].黑龙江科学,2019,10(22):80-81.

[4]李杰,霍晓峰.基于LTE技术的车地通信系统综合业务承载能力测试研究[J].现代城市轨道交通,2021,(3):5.

[5]王兴涛,赵训威,付海旋,等.基于嵌入式系统的电力无线专网远程通信终端研制[J].电子技术应用,2020,46(1):5.

[6]张珍芬,申富泰.无线通信技术在智能电网中的应用[J].通信电源技术,2020,37(2):2.

[7]戴勇,李伟,贾平,等.一种基于电力通信无线专用网络的告警处理系统[J].科技创新与应用,2020,(28):4.

中国知网数据库简介:

CNKI介绍

国家知识基础设施(National Knowledge Infrastructure, NKI)的概念由世界银行《1998年度世界发展报告》提出。1999年3月,以全面打通知识生产、传播、扩散与利用各环节信息通道,打造支持全国各行业知识创新、学习和应用的交流合作平台为总目标,王明亮提出建设中国知识基础设施工程(China National Knowledge Infrastructure, CNKI),并被列为清华大学重点项目。

CNKI 1.0

CNKI 1.0是在建成《中国知识资源总库》基础工程后,从文献信息服务转向知识服务的一个重要转型。CNKI1.0目标是面向特定行业领域知识需求进行系统化和定制化知识组织,构建基于内容内在关联的“知网节”、并进行基于知识发现的知识元及其关联关系挖掘,代表了中国知网服务知识创新与知识学习、支持科学决策的产业战略发展方向。

CNKI 2.0

在CNKI1.0基本建成以后,中国知网充分总结近五年行业知识服务的经验教训,以全面应用大数据与人工智能技术打造知识创新服务业为新起点,CNKI工程跨入了2.0时代。CNKI 2.0目标是将CNKI 1.0基于公共知识整合提供的知识服务,深化到与各行业机构知识创新的过程与结果相结合,通过更为精准、系统、完备的显性管理,以及嵌入工作与学习具体过程的隐性知识管理,提供面向问题的知识服务和激发群体智慧的协同研究平台。其重要标志是建成“世界知识大数据(WKBD)”、建成各单位充分利用“世界知识大数据”进行内外脑协同创新、协同学习的知识基础设施(NKI)、启动“百行知识创新服务工程”、全方位服务中国世界一流科技期刊建设及共建“双一流数字图书馆”。