

用电信息采集系统中数据比对功能的实现及应用

钱立军¹, 李新家²

(1.江苏省电力公司,江苏南京 210024;2.江苏方天电力技术有限公司,江苏南京 211102)

摘要:电力用户用电信息采集系统是国家电网公司智能电网中全面建设的一个重要工程,系统每天接入的新用户数量巨大,采集系统需要有数据自动分析能力确认数据的正确性,降低人工调试工作,减少差错。文中提出将正在建设调试过程中的采集数据与营销系统电费结算的抄表数据进行比对的方法来判定采集数据是否正确,给出了实现原理与判定算法,并分析了常见的在终端安装调试过程中产生差异的原因,显著降低了采集终端接入调试工作量,提高了采集数据的正确率,对用电信息采集系统建设过程的质量管理有重大意义。

关键词:用电信息采集;数据比对;算法

中图分类号:TM73

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2013)02-0064-02

电力用户用电信息采集系统是国家电网公司智能电网中全面建设的一个重要工程,系统要求实现“全覆盖、全采集”的基本建设目标,系统建设要求实现覆盖全部电力用户,以江苏省电力公司为例,2010年上线运行500万低压用户,2011年上线运行800万用户,2012年再次投运运行800万用户,工程建设高峰期,每天需要投运5万用户。

按照工程调试流程,现场采集终端安装完成后,需要将本终端下所连接电能表及其通信参数反馈到主站,并由主站将配置参数下发给采集终端,主站试抄电表,并逐一与电能表上的示值进行核对。但由于集抄终端下电表数量大,不能像专变终端那样通过手机与主站通话报上来,且现场将同时安装许多终端,只能记录下来(可以由手持调试掌机来记录),作为施工记录交给主站调试人员,第二天下发到终端中,再到现场进行数据核对,这个过程需要2天才能完成。如果是载波集中器,则由于第一天载波的路由还没有完全建立,需要到第三天才能到现场核对数据。介于以上原因,在大规模的工程快速施工过程中,除非有抄不到的电表必须处理,否则第二天的数据调试核对工作基本上就给忽略了,且这样的忽略是无法监督到位的。这样的结果是采集系统数据采集到了,数据采集成功率也高了,但采集到的数据是否正确、是否和电表一致,即使和电表数据一致,和营销系统对照,其户表关系是否正确,有没有发生串户的现象,这些问题为下一步基本的抄表数据用于电费发行埋下了隐患,为系统最终能否实用埋下了隐患。

1 抄表数据的引入

用电信息采集系统工程现场终端的安装调试后试运行到系统正式验收移交运行是一个较长的时间

阶段,这个阶段至少3至5个月。在这个期间,采集数据没有被使用前,用户电费需要正常结算,即用于电费结算的抄表工作还在正常进行,没有因为采集系统的建设而停止。既然电费抄表班的人员按照原有的抄表流程已经抄收了电表的数据,而且这个数据是相当准确可信的,能否用它来检查采集系统的抄表数据是否准确呢,答案当然是肯定的。

虽然电费抄表班抄收用户电表数据并不确定是哪天,不同区间的用户抄表日期也不相同,但每个月肯定有一天曾抄收过电能表示值,且任何一只表的数据抄收时刻是可以明确的。而用电信息采集系统每天采集一次电能表日末冻结的电能示值,每个月必然有一次和电费人员对这块表的抄收是同一天。虽然不是同一时刻,但一天内这两个数据应该很接近,差值不应该过大。

2 数据比对与判别

将采集数据与营销抄表发行数据进行比对,如果偏差在理论值范围内,则认为采集系统数据采集正确,否则就需要核查问题。但是,当日的采集数据是日末冻结值,与当日的抄表数据在数据时刻上总是存在几个小时的差异,所以数据不可能完全一样,其差值应有多大。由于每一户的用电量不同,这个值很难界定。例如居民用户大致一个月用电300 kW·h,则这个差值应不超过10 kW·h;而一个低压商业户,一个月几万用电 kW·h,每天的电表走字超过1 000 kW·h。

采用的方法是将差值分出区间,对20 kW·h以上的区间要求进行核对。在采集系统中进行初步功能实现,以某个地市100万用户的采集数据,一个月的抄表数据比较结果有6万多户的数据需要核对。

若系统对差值最好能作出一些自动判别,首先是自动判别根据用户的合同容量计算出一天可能的用电量来进行辅助判别,这样的效果也比较明显,从系统检查

的效果看,将差值超过 20 kW·h 以上但在合同容量乘 12 h 范围内的用户数缩小了一半,再经过对采集数据的仔细观察,发现了一个非常简单且更为合理有效的规则。

人工抄表数据必然介于自动采集的抄表日前后两日末的冻结数据之间,否则这两个数据源必然至少有一个存在问题。

实际判别时采集系统提取 3 个数据: T_0 为营销抄表当日日初(昨日日末)电能示值; T_{+1} 为营销抄表当日日末电能示值; T_1 为营销抄表日之前一天的日初电能示值; Q 为营销抄表见示值; Δq 为营销当期抄见电量 $\div CT \div 30$ (CT 是电表倍率)。

常规判断 $T_0 < Q < T_{+1}$ 。考虑到营销抄表常见手工录入或者抄表取整,实际采用 $T_0(\text{去尾}) \leq Q \leq T_{+1}$ (进位取整)。

由于采集系统也可能会采集失败而导致了某天数据缺失,所以将偏差一天电量单列作为单独的分类区间,许可的偏差为 ± 1 天电量 $|Q - T_0| \leq \Delta q$ 或者 $Q \geq T_1$ (去尾)。

考虑到部分新开户用户还未正常安排抄表,有采集值而抄表为 0,所以对小电能示值单列。

实际操作逻辑:

(1) 当 T_{+1} 有效,且 $T_{+1} < T_0 + 1000$ 时,判别是否正常抄表,如果 $T_0(\text{去尾}) \leq Q \leq T_{+1}$ 或者 $T_0(\text{去尾}) \leq Q \leq T_0$ (进位取整),则判断为正常;

(2) 若不符合条件(1)后,判别是否是新装的电表。如果 $T_0 \leq 500 \& Q \leq 1$ 或者 $T_0 \leq 10 \& Q \leq 10$,则属于新装的电表;

(3) 判许可偏差,如果 $|Q - T_0| \leq \Delta q$ 则属于 ± 1 天电量的许可偏差值;

(4) 剩下的全部作为抄采比较不合格,按偏差区间进行分类,按照 $Q - T_0$ 差值区间值进行分类。

3 数据比对结果及偏差分析

根据系统设置的采集数据与电费抄表数据比对的规则,有 3% 左右的数据不符合比对要求,需要人工审查,逐一检查产生偏差的原因。

3.1 数据比对差异分类

系统将需要人工审查的数据按照差异值区间进行分类统计,让审核人员能有针对性地检查和处理问题。表 1 是统计一个地市 69.2 万个电表采集比对数据中不符合比对条件的电表示值,且按区间进行的统计和实际核查结果。

表 1 差异分类统计

比对偏差区间	差异电表数 / 个	占差错比 / %	电费抄表不正确 / 个	采集数据不正确 / 个
偏差 1 000 kW·h 以上	242	1.1	21	43
1 000~100 kW·h	330	1.6	21	54
100~50 kW·h	111	0.5	10	4
50~10 kW·h	351	1.7	9	2
10~0 kW·h	420	2.0	0	0
0~-10 kW·h	5 673	26.9	0	2
-10~-50 kW·h	9 972	47.2	8	1
-50~-100 kW·h	2 355	11.2	5	0
-100~-1 000 kW·h	1 666	7.9	21	7
总数	21 120	100.0	95	113

3.2 原因分析

根据现场核对的结果,2 万多电表中约 200 个电表确实存在数据差异。

(1) 电表通信口读取数据有误,受通信线路或其他电表干扰不能正确获取数据,需要更换电表。

(2) 智能电表反接线,采集系统采集数据和液晶显示不一致。

而绝大部分的差错情况是因为采集需要或故障处理,用户换表导致营销记录值与现场新换电表不同。部分用户特别是新装户估抄数据,集中体现在负偏差中。人工抄表中也有相当一部分抄表发生差错。

4 结束语

本文通过充分利用用电信息采集系统的自身特点,在主站设置了自动数据比对功能,对工程建设中的调试过程进行了简化,既提高了建设效率与速度,又提高了工程的建设质量。在采集系统工程中,还有许多地方需要我们从一开始就去用心设计,以提高系统建设标准,提高工作效率,减少人为差错,例如利用移动信号进行终端安装位置自动定位、终端自动搜索电表关系等等,这些也是工程建设和运行维护中非常重要的功能,需进一步研究和应用。

参考文献:

- [1] 国家电网公司. 营销业务应用标准化设计[R]. 2007.
- [2] 国家电网公司. 用电信息采集系统主站软件标准化设计[R]. 2009.

作者简介:

钱立军(1976),男,江苏无锡人,高级工程师,从事用电信息采集系统的建设管理工作;

李新家(1967),男,江苏泰兴人,高级工程师,从事电力自动控制工程和信息化应用系统设计开发工作。

2005, 20(1): 57-63.

- [8] HOU M, GAO H, LU Y. A Composite Method for Islanding Detection Based on Vector Shift and Frequency Variation [C]. Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference, 2010, China.

作者简介:

陆以军(1986),男,安徽六安人,助理工程师,从事电力调度工作;
候梅毅(1963),男,广东梅州人,副教授,从事分布式发电方面的研究工作。

Research on Islanding Detection Method for DG Based on Synchronous Generator

LU Yi-jun, HOU Mei-yi

(Guangzhou Power Supply Bureau, Guangzhou 510620, China)

Abstract: Phase shift is one of the common methods of islanding detection for distributed generation based on synchronous generator. The principle and algorithm of phase shift method are detailed in this paper. To solve the contradiction problem of reliability and sensitivity of conventional vector shift method, this paper presents a composite islanding detection method utilizing both angle change and frequency variation derived from synchronous generator terminal voltage. Simulations are performed using generic PSCAD/EMTDC. Results show that islanding state can be accurately detected and the non-detection zone can be effectively narrowed down by the composite method on the premise of reliability.

Key words: distributed generation (DG); islanding detection; phase shift method; frequency variation

(上接第 63 页)

Distribution System Fault Recovery Using Stochastic Programming Theory Including Asynchronous Wind Power Generation

GU Guo-hua¹, QIN Yong-gang²

(1. NARI Technology Development Co. Ltd., Nanjing 210061, China; 2. Power Transmission and Distribution Work Area, Nongyi Shi Electric Power Company, Akesu City, Xinjiang Uyghur Autonomous Region 843000, China)

Abstract: Due to the randomness and intermittence, a wind power injection power model is built using the wind speed as input. Considering the characteristic of Weibull wind speed distribution, stochastic programming theory is introduced into fault recovery of distribution network including asynchronous wind power generation. A Chance Constrained Programming (CCP) model is used to tackle such optimization. The Clonal Genetic Algorithm with Tabu Search and Memetic local search strategy is used to solve the problem, which could improve the search efficiency. The IEEE 33 buses system is taken as the test case to verify the proposed model and algorithm.

Key words: distribution system; fault recovery; asynchronous wind power generation; stochastic programming theory; clonal genetic algorithm

(上接第 65 页)

Power Usage Information Acquisition Data Accuracy Automatic Confirmation Technology and Its Application

QIAN Li-jun¹, LI Xin-jia²

(1. Jiangsu Electric Power Company, Jiangsu Nanjing 210024;

2. Jiangsu Frontier Electric Technologies Co. Ltd., Nanjing 211102, China)

Abstract: The Power Usage Information Acquisition System is an important project of intelligence power grid construction of State Grid. The power usage information acquisition system install a huge number of new customers every day, automatic data analysis ability is required to confirm the correctness of the data, to reduce the artificial debugging and errors. This paper presents a method that contrasts the collecting date under construction debugging process with the marketing system electricity settlement meter reading data to determine the correctness of the collecting date. Principle and decision algorithm are given in this paper, as well as analysis of reasons for difference commonly occurred in terminal installation debugging process. This method significantly reduces the workload of terminal debugging and improves the accuracy of the data gathering, playing a great role in quality management of the power usage information acquisition system construction process.

Key words: power usage information acquisition; data comparison; algorithm