

曲线采集成功率低的原因分析及提高措施

丁海丽, 舒一飞, 李文娜

(国网宁夏电力有限公司电力科学研究院, 宁夏 银川 750011)

摘 要: 针对用电信息采集系统曲线采集成功率低的问题,从用电信息采集档案和通讯两方面进行原因分析,从管理和技术方面提出了提升曲线采集成功率的措施。应用结果表明:改进后的方法极大地降低了营销业务应用系统和用电信息采集系统客户档案信息不关联的异常客户数量和本地采集信息失败、远程曲线数据上传失败的几率,从而提高了公用变压器和专用变压器用户(公专变用户)的曲线采集成功率。

关键词: 用电信息采集系统; 公专变用户; 曲线采集成功率

中图分类号: TN911.2 **文献标志码:** B **文章编号:** 1672-3643(2018)01-0052-05

有效访问地址: <http://dx.doi.org/10.3969/j.issn.1672-3643.2018.01.011>

Cause analysis and improvement measures on low success rate of curve collection

DING Haili, SHU Yifei, LI Wenna

(State Grid Ningxia Electric Power Research Institute, Yinchuan Ningxia 750011, China)

Abstract: Aiming at the low success rate of curve collection for electricity consumption information collection system, the causes were analyzed from the two aspects of files of electricity consumption information collection and communication. The measures of improving the low success rate of curve collection were presented from the management and technology. The application results show that improved measures greatly reduced the abnormal numbers of the customers which are not interrelated with marketing business application system and electricity consumption information collection system, as well as the failure rates of local information collection and remote curve data upload were reduced, which upgrade the curve collection success rate for the customers of the public transformer and exclusive transformer.

Keywords: electricity consumption information collection system; customers of the public transformer and exclusive transformer; curve collection success rate

DOI: 10.3969/j.issn.1672-3643.2018.01.011

收稿日期:2017-09-29

作者简介:丁海丽(1988),女,工程师,主要从事电力用户用电信息采集系统工作。

为构建智能用电服务体系,实现营销管理的现代化运行和营销业务的智能化应用,国家电网公司全面推进用电信息采集系统的建设。用电信息采集系统是通过配电变压器和终端用户用电数据的采集和分析,实现相应的电量控制、错峰控制、在线监测等多种使用目的。用电信息一体化建设,则是建立在通用集成平台、数据采集平台、通信平台等多种平台相结合的基础之上,使用相应的现代数字通信技术、测量技术、用电监测和监测等多种手段形成的信息集成平台^[1-2]。

目前多个网省公司已实现了用电信息采集系统的建设,在用电信息采集系统的建设运行过程中,用电信息采集系统的采集成功率是用电信息采集系统的重要指标^[3-5],但是公用变压器和专用变压器用户(以下简称“公专变用户”)的曲线采集成功率的高低严重影响到用电信息采集系统的整体采集成功率。

1 曲线采集成功率现状与存在问题分析

1.1 曲线采集成功率指标概况与现状

按照国网考核规则,公专变用户曲线采集成功率是由公用变压器用户(以下简称“公变用户”)的电压曲线、电流曲线、功率曲线、电能示值采集项和专用变压器用户(以下简称“专变用

户”)的电压曲线、电流曲线、功率曲线、电能示值采集项的月度指标平均值获得,所以任意一项指标都会影响到曲线采集成功率。2016 年 9 月至 2016 年 12 月,某省公司公专变用户曲线采集成功率情况如表 1 所示。

从表 1 可以得出,2016 年 9 月至 2016 年 12 月公专变用户曲线采集成功率平均值为 96.24%。按照国网要求采集成功率需达到 99% 以上,然而公专变用户曲线采集成功率是采集成功率指标重要组成部分,其值严重影响到采集成功率的高低。

1.2 存在问题分析

通过调研曲线采集失败消缺经验,并对主站报文进行分析,发现曲线采集失败原因主要有以下两个方面。

1.2.1 档案错误

因档案错误导致曲线采集不成功的原因主要有:

(1)SG186 中电能表与采集器不对应、采集器与集中器不对应,导致集中器与采集器、采集器与电能表无法通信^[6-8]。

(2)误将低压用户单相表作为公变考核表进行设置,原则上对低压单相表不进行曲线数据采集。

(3)电能表档案中测量点号、采集器地址、电表地址、电能表规约类型等采集参数维护错误,导致本地通信失败。

表 1 2016 年公专变用户曲线采集成功率情况

月份	专变用户曲线采集成功率/%				公变用户曲线采集成功率/%				公专变用户曲线采集成功率/%
	电能示值 曲线采 集项	电压曲线 采集项	电流曲线 采集项	功率曲线 采集项	电能示值 曲线采 集项	电压曲线 采集项	电流曲线 采集项	功率曲线 采集项	
9 月	96.43	95.56	95.54	95.56	98.70	96.73	96.74	96.64	96.49
10 月	91.19	95.77	95.76	95.77	98.35	97.20	97.22	97.11	96.05
11 月	94.55	93.93	93.93	93.95	98.69	96.66	96.70	96.59	95.63
12 月	97.38	95.94	95.92	95.94	98.83	96.85	96.86	96.79	96.81
平均值	94.89	95.30	95.29	95.31	98.64	96.86	96.88	96.78	96.24

注:电能示指曲线采集项指电能的正向有功;电压、电流曲线采集项指 A 项电压、电流;功率曲线采集项指正向有功(总)。

1.2.2 通信问题

用电信息采集系统主要由主站、采集终端、智能表等组成,用电信息采集系统数据传输分为远程信道与本地信道两部分,如图 1 所示。

(1) 远程通信问题

远程信道是指主站与采集终端之间的通信,又称上行通道,通信方式为无线公网(GPRS、CDMA)、230 MHz 无线专网、光纤等^[9]。现场排查发现电压、电流及功率曲线能正常储存于终端,但终端与主站通讯时,曲线数据上传失败。经综合分析,影响远程通信因素主要有:

- ①现场移动通讯信号较差,导致通信速率降低,甚至存在丢包现象。
- ②部分终端由于软件优化,硬件配置等原因响应较慢,向主站传输曲线数据帧时,发送的报文不完整,主站视为采集失败。
- ③部分 SIM 卡对单数据包大小有限制,当数据包大小超过 512 kB 时,不能正常传输,然而几类曲线采集采取的是“一次上传全天数据”的策略,导致曲线报文包信息量很大,都在 300 ~ 512 kB 以上。

(2) 本地通信问题

本地信道,又称下行信道,是指采集终端与智

能电表之间的通信信道,一般采用一对多的本地通信解决方案,通信方式主要为 RS 485、低压电力线载波、微功率无线等方式^[10-11]。经现场排查分析,影响本地通信的原因主要有:

- ①集中器或专变终端离线,主要表现为电能表到采集器、电能表到专变采集终端的 RS 485 信号线漏接、错接、接线反、松动、接触不良等现象。
- ②部分老旧集中器软件版本较低,不支持曲线采集功能,导致曲线采集失败。

2 解决方案

对于曲线采集成功率低的问题,我们针对用电信息采集过程进行了研究,并结合实践经验,从管理和技术两个方面提出提高公专变曲线采集成功率

2.1 管理措施

- (1) 档案核查。在用电采集调试前首先要做到 SG186 营销业务应用系统和用电信息采集系统客户档案信息完全关联契合,并确保两者与设备运行现场完全一致,并认真核查 SG186 中用电客户档案,确保用户与台区对应。主要核查的项目有:

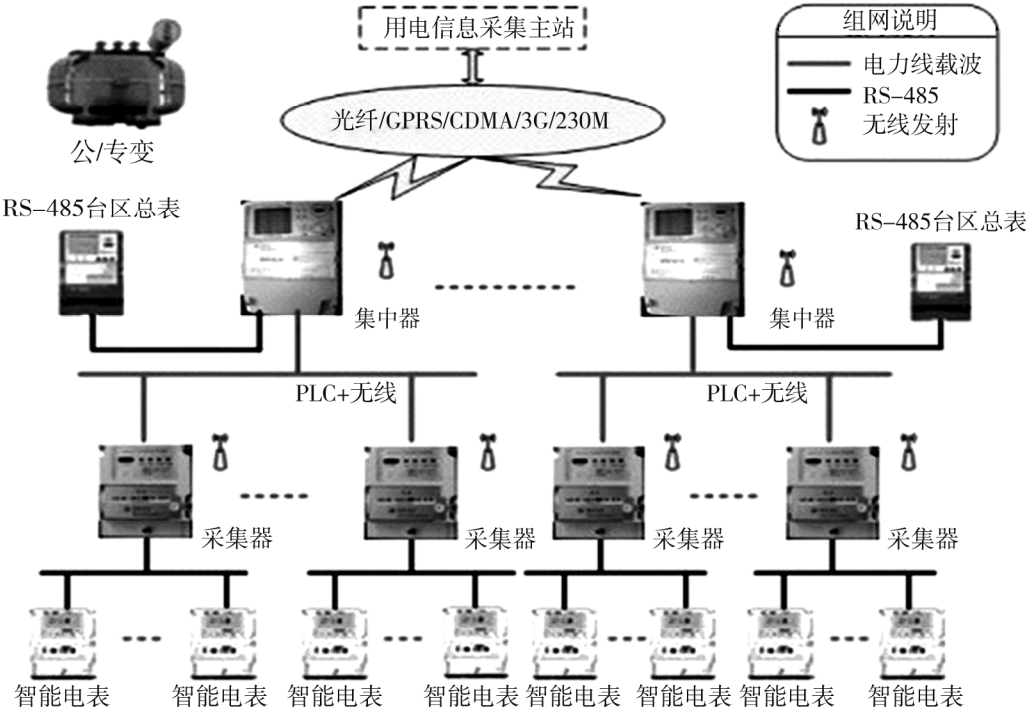


图 1 用电信息采集系统数据传输

①本地通信参数:通信地址,端口号,采集序号、规约等采集参数维护是否正确。

②通过核查档案关系,确认是否存在误将低压用户单相表作为公变考核表进行设置的情况。确认所有公变考核表用分类号应选择为“公配变考核计量点(F类)”,否则曲线数据将无法采集。

(2)提高施工质量,严把验收关,确保电能表到采集器、采集器到集中器的 RS485 信号线链接可靠。

(3)升级或更换采集终端。对无法采集曲线数据的终端进行排查,确认是因终端软件版本低的原因造成,联系厂家对不同版本的终端进行升级或者改造,以确保设备的可靠运行。

(4)对本地数据缓存正常但远程通信不成功的终端,组织主站在前置机处进行报文监控。将异常报文进行综合分析,对通信质量差,丢包问题进行梳理,对于因通信信道差造成曲线采集失败的公专变用户联系移动公司进行解决。

2.2 技术措施

(1)当公用变压器或专用变压器未安装在负荷中心地时,通过在负荷中心地加装集中器,或在信号弱的地方选择合适的位置用普通电子表加外置天线模块的方式,提高信号的覆盖。对于信号不稳定的区域,通过与通信公司沟通加装信号放大器的措施解决通信问题。

(2)对远程通信信道进行改造。目前,采集系统中公专变用户远程通信多采用公网 GPRS,将远程通信改造成通信容量高于 1 G bit/s,有较强的多业务接入能力,组网灵活的光纤,因大范围改

造工程量巨大,选取了 2 个台区作为试点,在相同的本地通信方式下,比较不同上行通信方式下台区曲线采集成功率,如表 2 所示。

表 2 不同上行通信方式下曲线采集成功率

台区编号	远程信道	台区下用户数量/个	日均曲线采集成功率/%
台区 1	光纤	391	99.48
台区 2	GPRS	313	98.83

由表 2 可以看出,同一本地通信方式下,光纤通信台区的日均曲线采集成功率明显高于无线公网 GPRS。

(3)对本地通信信道进行改造。将本地通信信道窄带载波方式改造成通信频率范围更广、通信速率更快的宽带载波方式。同样,选取 2 个台区作为试点,在相同的远程通讯方式下,统计不同本地通信方式下台区曲线采集成功率,如表 3 所示。

表 3 不同下行通信方式下曲线采集成功率

台区编号	本地信道	台区下用户数量/个	日均曲线采集成功率/%
台区 3	窄带载波	259	98.75
台区 4	宽带载波	1 268	99.37

由表 3 可以看出,同一远程通信方式下,宽带载波台区的日均曲线采集成功率明显高于窄带载波。

公司采取上述管理和技术措施后,2017 年 1-4 月份公司公专变用户的曲线采集成功率如表 4 所示。

表 4 2017 年 1-4 月份公专变用户曲线采集成功率

月份	专变用户曲线采集成功率/%				公变用户曲线采集成功率/%				公专变用户曲线采集成功率/%
	电能示值曲线采集项	电压曲线采集项	电流曲线采集项	功率曲线采集项	电能示值曲线采集项	电压曲线采集项	电流曲线采集项	功率曲线采集项	
1 月	98.56	97.43	97.42	97.44	99.34	98.25	98.24	98.21	98.11
2 月	98.77	97.63	97.62	97.64	99.54	98.68	98.67	98.66	98.40
3 月	98.53	97.80	97.79	97.80	99.49	98.96	98.94	98.94	98.53
4 月	98.43	97.79	97.79	97.79	99.41	98.90	98.88	98.89	98.49

表 5 公专变用户曲线采集成功率效果评价

时间	专变用户曲线采集成功率/%				公变用户曲线采集成功率/%				公专变用户曲线采集成功率/%
	电能示值 曲线采 集项	电压曲线 采集项	电流曲线 采集项	功率曲线 采集项	电能示值 曲线采 集项	电压曲线 采集项	电流曲线 采集项	功率曲线 采集项	
2016 年 9 - 12 月平均值	94.89	95.30	95.29	95.31	98.64	96.86	96.88	96.78	96.24
2017 年 1 - 4 月平均值	98.57	97.66	97.66	97.67	99.45	98.70	98.68	98.68	98.38
差值	3.68	2.36	2.37	2.36	0.80	1.84	1.80	1.89	2.14

3 效果评价

(1)通过提高施工质量、软件升级、在负荷中心加装集中器、在信号弱的地方加装外置天线等措施解决了信号线连接不稳、软件不支持采集、通讯信号差以及 SIM 卡丢包等问题,提高了用电信息采集系统本地通信可靠性,同时远程通信的平均传输速度得到明显提升,由原来的 3 ~ 4 kB/s 上升至 5 ~ 8 kB/s,保证了曲线数据能够正常传输。

(2)在同一本地通信方式下,将远程通信方式由原来的公网 GPRS 改造成光纤方式,试点台区用户曲线采集成功率明显提升,由 98.83% 上升至 99.48%。

(3)在同一远程通信方式下,将本地通信方式由原来的窄带载波改造成宽带载波,试点台区用户曲线采集成功率明显提升,由 98.75% 上升至 99.37%。

(4)公司通过推广应用上述管理和技术措施后,由表 5 可以看出:2017 年 1 - 4 月份公专变用户各项采集项平均值较 2016 年 9 - 12 月份均有不同幅度的提升,同时 2017 年 1 - 4 月份公专变用户曲线采集成功率平均值较 2016 年 9 - 12 月份明显提升 2.14%。

4 结 论

(1)在负荷中心加装集中器、在信号弱的地

方加装外置天线等措施提高了远程通信的传输速度,解决了曲线报文包信息丢失的问题,保证曲线数据能够正常传输,具有较强科学性。

(2)将远程信道通信方式由原来的公网 GPRS 更改为数据传输速度更快、支撑数据采集量更大的光纤方式,配合本地信道由原来的窄带载波更换为宽带载波方式,可以实现用户曲线数据的高频采集,提升数据传输的稳定性和可靠性。

(3)试点台区改造通信信道的试验结果为以后的普及改造提供关键的技术支撑,但因采集系统涉及的智能表、采集终端数量庞大,改造费用过高,很难在短时间内对其进行全面的升级改造,可以采取分阶段的方式进行改造以提升数据采集效率。

参考文献

[1] 曾敏. 浅析用电信息采集一体化建设[J]. 中小企业管理与技术,2015,12(11):250

[2] 巩文娟. 提高电力用户采集系统采集成功率的措施[C]. 学术视域下的 2015 全国两会——决策论坛(下),2015.

[3] 周春芽,吴志刚. 浅谈如何提高用电信息系统采集成功率[J]. 江西电力,2011,35(6):16 - 17,28.

[4] 张蓓,姚军. 提高电能采集终端系统运行采集成功率[J]. 中国科技投资,2013,Z1:77.

[5] 杨兴旺. 影响信息采集成功率的因素及解决方法[J]. 电力需求侧管理,2103,15(6):47 - 49.

[6] 杨晓芳. 影响用电信息采集成功率原因分析[J]. 中国电力教育,2014,36(33):197.

[7] 刘利成,梁乐民,任民. 提高用户用电信息采集系统采集成功率措施[J]. 安徽电力,2012,29(1):58 - 59.

(下转 61 页)