

智能电表在智能电网中的应用

牛军蕊

(宁夏电能计量检定中心固原计量所, 宁夏固原 756000)

[摘要] 引领行业技术发展趋势, 指明智能化发展方向, 支撑统一坚强智能电网建设, 保障电能表集中规模招标采购顺利实施。智能电表技术标准的制定对智能电能表的制造、招标、监督有重大意义。本文就智能电表技术和智能电网进行了有益的尝试, 为以后的电力行业提供一点借鉴。

[关键词] 智能电表; 智能电网; 电力

1 综述

智能电表技术标准的制定对智能电能表的制造、招标、监督有重大意义。首先, 标准的制定有力支撑了统一坚强智能电网的建设。标准设计了本地或远程费控功能, 具备了远程费控的能力, 提高了信息交换、传输的安全性和智能电网的安全防护能力, 确保了系统安全稳定运行和业务数据的安全可靠。

其次, 标准的制定保障了电能表集中规模招标采购顺利实施。通过智能电能表类别、型式的规范, 统一了 5 种应用场合对应的每一款表的功能和技术要求, 简化了标包划分, 有利于技术评标标准的统一, 便于制造单位优化设计、控制质量、降低成本, 为大规模生产奠定了良好的基础, 为实现国家电网公司统一集中招标提供了技术支持。

第三, 推动了电能表检定、仓储、配送的自动化和智能化。电能表型式、规格的规范化, 保证了全自动智能检定流水线的自动装拆检定。同时, 实现了周转箱、仓储货位、配送车货位的标准化和自动化, 提高了电能表配送效率, 实现了计量业务流程的标准化和智能化。

第四, 提高了电能表质量监督管理水平。标准在统一电能表类型的基础上, 对各类电能表的技术指标、机械性能、适应环境、功能要求、电气性能、可靠性、材料工艺等方面均提出了具体明确的规定和要求, 为电能表质量监督管理提供了科学依据, 也有利于充分发挥三级计量体系和三级计量中心的作用, 实现了计量监督管理的集约化、精益化、标准化。

2 智能电能及其功能

2.1 智能电能

智能电能表是采用大规模集成电路, 应用数字采样处理技术及 SMT 工艺, 根据工业用户实际用电状况所设计、制造的具有国际先进水平的仪表。电能表由测量单元、数据处理单元、通信单元等组成, 具有电能计量、信息存储及处理、实时监测、自动控制、信息交互等功能的电能表。

电能表能精确测量正向、反向及组合有功电能表, 四象限无功电能、组合无功 1 电能、组合无功 2 电能, 能实时测量有功功率、无功功率、电压、电流和频率等电参数。通过表内输出信号来控制断路器实现负载的通与断, 实现督促用户先买电后用电的功能, 并通过多种费率可以有有效的调节电网负载平衡, 削峰填谷, 使用电更合理化、有效化。电能表可进行 4 种费率、14 个日时段、5 个日是段表、10 个时区设置, 并具有一个 RS485 通信接口一个低压电力载波接口电力和掌脑通讯接口, 实现 RS485、低压电力载波和掌脑通讯功能。

2.2 智能电能功能:

具有正、反向有功电能、四象限无功电能计量功能, 组合有功和组合无功电能计量方式可设置。有两套费率时段, 可通过预先设置时间实现两套费率时段的自动切换。每套费率时段全年可设置 10 个时区, 有 5 个日时段表, 24 小时内至少可以设置 14 个时段, 时段最小间隔为 15 分钟, 并且时段间隔大于实际需量周期值, 可跨越零点设置。具有记录、显示四象限无功电能。具有记录、显示组合 1 无功和组合 2 无功, 且组合无功 1 和组合无功 2 可以进行设置。具有分时计量功能, 有功、无功电能按相应的时段分别累计、存储总、尖、峰、平、谷电能。具有计量分相有功电能计量功能。能存储 12 个结算周期电量数据, 结算时间可在每月任何一日整点设定 (不大于 28 日)。具有失压、失

流、断相、全失压、电压逆相序、电流逆相序、电压不平衡、电流不平衡、电压超限及电压合格率统计、过载、定时冻结、瞬时冻结、时区转换冻结、时段转换冻结、编程记录、需量清零记录、校时记录、停电记录、等事件记录功能。一个 RS485 通讯接口、一个低压电力载波通讯接口、一个红外通讯接口可与 PC 机进行通讯, 与掌上电脑进行通讯, 通讯通道彼此独立, 互不干扰。通过载波、红外接口或 RS485 接口进行通讯, 完成运行参数的监测, 实现各种数据记录存储等功能。

通过 LCD 显示各种参数设置情况和测量数据量, 可以轮显和键显数据。可实现参数轮显, 轮显的参数和时间可预先设置, 参数轮显的顺序可任意设定。具有测量 A、B、C 三相的电压、电流有效值、有功无功功率、视在功率及当前电网频率的功能。具有编程禁止功能和需量复位功能。具有过载报警继电器输出报警信号功能。故障报警功能, 电压出现失压、电流严重不平衡、断相、有功反向、电压逆相序、电池欠压, 等各种事件时, 电表液晶及报警指示灯会提出报警。

3 智能表技术在电力行业的应用

立足于企业生产、用户选购和使用等环节, 对已有标准进行了科学、系统的完善和补充。

智能电能表技术标准发布前, 国家电网公司系统电能表采用的是国际电工委员会和国家标准及行业标准, 对电能表型式的要求过于宽泛, 对产品的外形、尺寸、规格、品种等都没有明确规定。国际电工委员会标准和国家标准没有关于智能电能表或多功能电能表方面的规范性文件, 难以满足国家电网公司提出的统一坚强智能电网建设发展要求。国际电工委员会标准和国家标准未能对电能表通信问题提出相关要求, 缺少配套的通信技术协议标准。这已经影响到表内信息交互、通信接口的统一, 无法做到电能表的互联互通互换。吸收现有标准, 完善相应功能, 提高技术指标, 建立科学规范的电能表技术标准是顺应电网发展, 保证电能计量准确可靠的必然要求。对此, 国家电网公司营销部立足于企业生产、检测调试、运行维护等环节, 总结多年运行经验, 制定了国家电网公司智能电能表技术标准。

智能电能表系列技术标准首次对智能电能表进行了定义, 提出以满足统一坚强智能电网建设的信息化、自动化、互动化要求为前提, 以满足电力用户用电信息采集系统全覆盖、全采集、全预付费要求为基础, 以“四化”要求为目标。

作者简介: 牛军蕊, 1971 年 9 月生, 女, 固原市, 大学专科, 技师, 宁夏电力公司技能专家, 主要从事高低压电能表、互感器的校验, 变电所现场校验等工作。

[参考文献]

- [1] L.D.Erman, et al. The Hearsay-II speech-understanding system: Integrating Knowledge to resolve uncertainty. Computing Surveys, 1980.
- [2] 余刃, 叶鲁卿, 张永刚. 智能控制-维护-技术管理集成系统 (ICMMS) 及其在电力系统中的应用. 电力系统自动化, 1999.
- [3] 杨以涵, 唐国庆, 高鹏. 专家系统及其在电力系统中的应用. 北京: 水利电力出版社, 1995.