

ZHINENG DIANNENGBIAO

YINGYONG ZHINAN

智能电能表

应用指南

张红艳 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

ZHINENG DIANNENGBIAO

YINGYONG ZHINAN

智能电能表

应用指南

张红艳 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

智能电能表作为智能电网建设中最为基础的设备之一,已经愈加广泛地得到应用。本书分4章,从智能电能表概述、智能电能表功能、智能电能表安装使用、智能电能表状态指示及故障处理等方面对智能电能表进行了全面阐述。

本书可作为供电企业电能计量专业相关人员在智能电能表方面的初级培训读物,也可用于向电力客户宣传、介绍智能电能表及智能用电常识。

图书在版编目(CIP)数据

智能电能表应用指南/张红艳主编. —北京:中国电力出版社, 2012.7

ISBN 978-7-5123-3292-8

I. ①智… II. ①张… III. ①智能电度表—指南 IV. ①TM933.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 158788 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2012年10月第一版 2012年10月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 32开本 2.25印张 42千字

印数0001—3000册 定价 10.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

《智能电能表应用指南》

编 委 会

主 编 张红艳

参 编 曹志超 张宝霞 康国红

马 森 刘 杰 李彦雷

刘淑兵 王盼星 李青华



前 言

随着通信、计算机、自动化等先进技术在电网中的广泛应用，以及电力用户需求的日益多样化，智能电网已经成为电网发展的必然趋势。高级量测体系是智能电网的关键技术之一，主要由智能电能表、采集终端、表计数据管理系统、双向通信的体系架构和相关后台应用系统组成。智能电能表作为高级量测体系中最重要的一环，可实现电力企业与电力用户之间的信息交互、需求交互、和谐共赢，使得社会效益最大化，具有十分明显的优势。

为方便读者了解智能电能表相关知识，特编撰《智能电能表应用指南》。本书结合智能电能表应用经验，用简练通俗的语言对智能电能表进行了全面、客观的阐述，同时根据需要配以图表，使读者的理解



更为直观、深入。本书精巧实用，便于读者随身携带，随时参考使用。

因本人水平有限，书中不足与遗漏在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2011 年 7 月



目 录

前言

1

智能电能表概述

1

1.1 智能电能表产生背景 / 3

1.2 智能电能表工作原理 / 3

1.3 智能电能表特点 / 5

2

智能电能表功能

9

2.1 电能计量 / 11

2.2 需量测量 / 11

2.3 清零 / 12

2.4 数据存储 / 13

2.5 冻结 / 13



2.6 事件记录 / 14

2.7 通信 / 16

2.8 显示 / 17

2.9 测量 / 18

2.10 安全保护 / 18

2.11 费控 / 19

2.12 阶梯电价计费 / 21

2.13 停电抄表 / 21

2.14 报警 / 22

2.15 安全认证 / 22

3

智能电能表安装使用

23

3.1 单相智能电能表安装使用 / 25

3.2 三相智能电能表安装使用 / 33

3.3 智能电能表安装使用注意事项 / 45



4

智能电能表状态指示及故障处理

47

4.1 智能电能表运行状态指示灯 / 49

4.2 智能电能表异常工作状态指示 / 50

4.3 智能电能表简单故障及处理方法 / 52

附录 A 智能电能表常用术语及定义 / 55

附录 B 智能电能表技术规范 / 57

1

智能电能表概述



1.1 智能电能表产生背景

2009年5月北京召开的“2009特高压输电技术国际会议”上，中国国家电网公司正式提出“坚强智能电网”的概念，并计划于2020年基本建成坚强智能电网，拉开了中国智能电网研究与建设的序幕。

如果说传统的电网是一个相对封闭的系统，那么智能电网则是一个开放性的网络，智能用电体系可以实现与电力用户“电力流、信息流、业务流”的双向互动，利用高级测量、高级控制、高速通信、快速储能等技术，构建电网与用户互动的用电方式，满足用户多元化的需求，提升用电效率。在这种互动的用电方式要求下，传统的电能表由于功能单一，缺少存储、实时监测、自动控制、信息交互等功能，无法适应智能电网发展的要求，在此背景下，智能电能表应运而生，它是智能电网的重要组成部分。

1.2 智能电能表工作原理

智能电能表是以现代计算机技术、通信技术、量

测技术为基础,对电能信息进行数据采集、处理和管理先进计量装置。它由测量单元、数据处理单元、通信单元等组成,具有电量计量、信息存储及处理、实时监测、自动控制、信息交互等功能。

智能电能表工作原理(以三相四线电能表为例)如图1-1所示。电能表工作时,电压、电流经取样电路分别取样后,送入专用电能芯片进行处理,并转化为数字信号送到CPU进行计算。由于采用了专用的电能处理芯片,使得电压电流采样分辨率大为提高,且有足够的时间来更加精确地测量电能数据,从

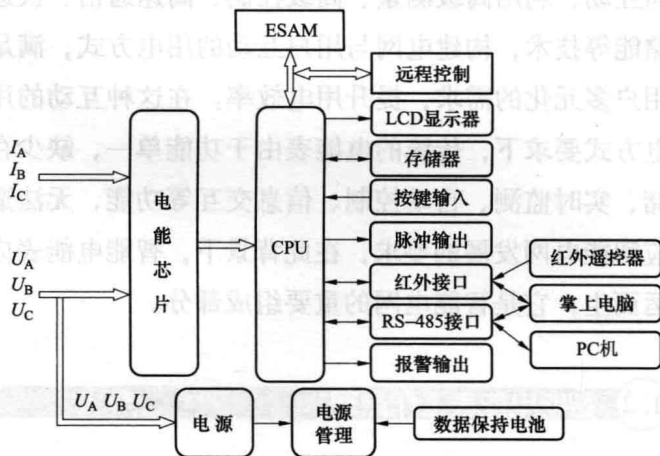


图 1-1 智能电能表工作原理 (三相四线)

而使电能表的计量准确度有了显著改善。

图 1-1 中 CPU 用于分时计费和处理各种输入输出数据,通过串行接口将专用电能芯片的数据读出,并根据预先设定的时段完成分时电能计量和最大需量计量功能,根据需要显示各项数据、通过红外或 RS-485 接口进行通信传输,并完成运行参数的监测,记录存储各种数据。

1.3 智能电能表特点

智能电能表具有以下特点:

(1) 智能化。智能电能表不同于一般电能表的最大特点就是“智能”,即在没有人工参与的情况下,会自身发现问题、分析问题、解决问题,具有“思考”能力。以本地费控智能电能表为例,在用户用电过程中,当表内剩余金额小于或等于设定的报警金额时,智能电能表就能以发光、声或其他方式,及时提醒用户缴费,若继续使用到设定的透支金额限值时,智能电能表就会发出断电信号,控制负荷开关中断供电。

(2) 标准化。近几年来,电子式电能表技术发

展迅速，预付费、防窃电、复费率等功能与技术，不断被利用创新。由于生产厂家技术力量参差不齐，使得电能表市场种类繁多、规格不一、兼容性差，给电力系统安装、维护，用户使用带来极大不便。智能电能表从型式、结构、功能、技术等方面，包括物理结构、技术指标、机械性能、功能要求等进行统一，实现“标准化、统一化”，从长远看，既优化了电能表技术资产资源配置，又可减少后期使用维护费用，促进电能表应用水平的整体提升。

(3) 人性化。智能电能表最大的好处就是设计人性化，按动表上的显示按钮，用户就可以看到当前和上（上）月电量、本次购电金额、当前剩余金额、各费率累计电能量和总累计电能量等用电信息，做到明明白白消费，避免欠费停电带来的损失。执行分时电费的用户还可根据显示的各费率累计电量，充分利用峰、谷电价的差异及时调整用电方案，做到用相同的电，花最少的钱。执行阶梯电价的用户可及时查看当月用电量，只要不超过阶梯电价第一挡，则月月享受“便宜电”；即使夏季几个月超过了阶梯电价第一挡也不要紧，只要全年中其他几个月省一点，根据电量数及时调整用电，使全年用电不超过规定数目，仍

然不用多掏钱。做到合理用电，节约能源，节省电费开支。

(4) 交换。智能电能表与远程终端之间的数据采集和发送都是利用远程通信完成的，智能电能表除了可以向远程终端报送用电信息外，还可以接受终端发来的调控信息。因此，信息的交换是智能电能表的主要特点之一。智能电能表与电力表计管理系统和终端客户之间的信息交换采用多种通信方式，如 RS - 485 通信、电力线路的载波通信、无线公网传输以及借助其他专网的通信等，不受环境、空间限制的实时信息交互传输，满足了智能电网的需要。

(5) 安全性。智能电能表内装有嵌入式安全模块 (ESAM 模块)，具有多级安全系统保护功能，能够实现安全存储、数据加/解密、双向身份认证、存取权限控制，线路加密传输等，防止无意或非法篡改和系统侵入。在保护智能电能表电量、电费、费率等信息安全，保证参数设置、控制指令等关键命令的可靠执行等方面具有重要意义。

