

ICS 35.240
L73

CSEE

中国电机工程学会标准

T / CSEE 0016 — 2016

T / CSEE 0016 — 2016

面向分布式电源的家庭能效管理 系统功能规范

Function specification of home energy management system
for distributed energy resource

中国电机工程学会标准
面向分布式电源的家庭能效管理系统功能规范

T / CSEE 0016 — 2016

*

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>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2017 年 2 月 第一版 2017 年 2 月 北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 0.75 印张 18 千字

*

统一书号 155198 • 78 定价 18.00 元

版权专有 侵权必究
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换



2017-02-28 发布

2017-05-01 实施

中国电机工程学会 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 符号、代号和缩略语 2

5 功能配置..... 2

6 功能配置要求..... 2

7 业务功能..... 4

 7.1 数据采集 4

 7.2 数据存储 4

 7.3 信息处理 4

 7.4 能源管理 5

 7.5 设备管理 5

 7.6 状态监控 6

 7.7 信息显示 6

 7.8 系统设置 6

 7.9 数据通信 7

 7.10 接口管理..... 7

 7.11 安全管理..... 7

8 主要技术指标 8

 8.1 系统可靠性 8

 8.2 系统操作指令响应时间 8

 8.3 数据完整性 8

前 言

本标准按照《中国电机工程学会标准管理办法（暂行）》的要求，依据 GB/T 1.1—2009 《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的规则起草。

本标准制定的主要技术内容为：

- 规定了适用范围（见第 1 章）；
- 提出了规范性引用文件（见第 2 章）；
- 明确了本标准适用的术语和定义（见第 3 章）；
- 规范了本标准涉及的符号、代号和缩略语（见第 4 章）；
- 明确了系统功能配置（见第 5 章）；
- 设置了系统功能配置的要求（见第 6 章）；
- 规定了系统的业务功能（见第 7 章）；
- 明确了系统的主要技术指标（见第 8 章）。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国电机工程学会提出。

本标准由中国电机工程学会电力信息化专业委员会技术归口和解释。

本标准起草单位：北京国电通网络技术有限公司、国网天津市电力公司、国网浙江省电力公司、国网江苏省电力公司、国电南瑞科技股份有限公司、中国电力科学研究院、浙江省分布式光伏并网技术研究院、天津华恒电力科技有限公司、天津天海源电气技术有限责任公司。

本标准主要起草人：李思维、于建成、王旭东、项添春、栾开宁、杨斌、岳靓、刘晓丹、田世明、杨永标、王思宁、王敏、李国栋、戚艳、姚国风、李博、刘茁出、卢欣、徐科、张剑、赵新、厉俊、郭力、许道强、王立涛。

本标准为首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电机工程学会标准执行办公室（地址：北京市西城区白广路二条 1 号，100761，网址：<http://www.csee.org.cn>，邮箱：cseebz@csee.org.cn）。

面向分布式电源的家庭能效管理系统功能规范

1 范围

本标准规定了面向分布式电源的家庭能效管理系统的功能配置、业务功能和主要技术指标。
本标准适用于面向分布式电源的家庭及居民小区的能效管理系统的设计、研发和验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改版）适用于本文件。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 17463 远动设备及系统 第4部分：性能要求

GB/T 31960.2 电力能效监测系统技术规范 第2部分：主站功能规范

GB/T 31990.1 塑料光纤电力信息传输系统技术规范

JG/T 162 住宅远传抄表系统

DL/T 1398.2 智能家居系统 第2部分：功能规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

户用分布式电源 household distributed energy resource

适用于居民用户、功率为数千瓦至几十千瓦小型模块式、与环境兼容的独立电源，包括户用分布式光伏、户用储能装置及户用小型风机等类型。这些电源由电力部门、电力用户或第三方所有，用以满足电力系统和用户特定的要求。

3.2

家庭能效管理系统 home energy management system

应用智能化集成系统技术，对多种用能设备的能耗信息予以采集、显示、分析、诊断、维护、控制及优化管理，通过资源整合形成具有实时性、全局性和系统性的家庭能效综合职能管理功能的系统。

3.3

用能配比 demand match

对用户的用能量进行预测，并将预测的数据与实际的用能量进行对比，以图片或者表格的形式展示。

3.4

供能配比 supply match

对户用分布式电源、供水、供热、供气等供能量进行预测，并将预测的数据与实际的供能量进行对比，以图片或者表格的形式展示。

3.5

用能设备监控终端 energy-using equipment monitoring terminal

能够采集接入用能设备的用能信息，并调控用能设备的状态，最终将数据传输给面向分布式电源

的家庭能效管理系统。

3.6

电力线载波 power line carrier

利用现有电力线，通过载波方式将模拟或数字信号进行高速传输的技术，是电力系统特有的通信方式。

4 符号、代号和缩略语

下列符号、代号和缩略语适用于本文件。

WiFi：无线高保真技术（wireless fidelity）。

MTBF：平均无故障时间（mean time between failure）。

HDER：户用分布式电源（household distributed energy resource）。

PLC：电力线载波（power line carrier）。

LED：发光二极管（light emitting diode）。

RS232：异步传输标准接口（EIA-RS-232C）。

USB：通用串行总线（universal serial bus）。

5 功能配置

面向分布式电源的家庭能效管理系统功能框图如图 1 所示。

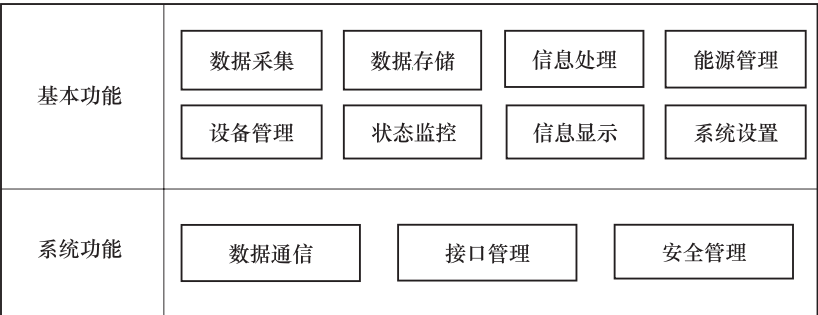


图 1 家庭能效管理系统功能框图

6 功能配置要求

面向分布式电源的家庭能效管理系统按照功能划分包括系统功能和基本功能，具体功能配置见表 1。

表 1 系统功能配置表

序号	项 目		必备功能	可选功能
1	数据采集	HDER 信息	√	
		用能信息	√	
		环境参数	√	
		数据填报	√	
2	数据存储	实时数据		√
		历史数据	√	

表 1 (续)

序号	项 目		必备功能	可选功能
3	信息处理	供能信息数据处理	√	
		用能信息数据处理	√	
		其他数据处理		√
4	能源管理	综合能耗分析	√	
		供用电能效诊断	√	
		供用能模式选择	√	
		能效提升方案推送		√
		与其他能源管理系统的 互动	√	
5	设备管理	设备自主感知	√	
		设备填报	√	
		设备查询		√
		供用能设备调控	√	
		水、气、热等设备用能 调节		√
		参数设置	√	
6	状态监控	供能设备状态监控	√	
		用能设备状态监控	√	
		故障报警	√	
7	信息显示	供能信息显示	√	
		用能信息显示	√	
8	系统设置	用户管理	√	
		校时	√	
		系统信息	√	
		软件升级	√	
		恢复出厂设置	√	
9	数据通信	通信方式	√	
		本地维护接口	√	
		双向通信	√	
10	接口管理	系统接口	√	
		接口规范	√	
11	安全管理	身份认证	√	
		设备认证	√	
		数据安全及备份恢复	√	

7 业务功能

7.1 数据采集

7.1.1 HDER 信息

面向分布式电源的家庭能效管理系统应实时或定时采集 HDER 信息，包括 HDER 的供电信息，定时采集时间间隔应不大于 15min。HDER 信息保存时应带有时标。

7.1.2 用能信息

面向分布式电源的家庭能效管理系统应具有水、电、气、热四表集抄信息接入功能。通过用能采集终端，既可实时或定时采集家庭用电设备的用电信息，定时采集时间间隔应不大于 15min，也可定时采集水、气、热三表的计量数据，定时采集时间间隔应不大于 60min，并符合 JG/T 162 的规定。用能信息保存时应带有时标。

7.1.3 环境参数

面向分布式电源的家庭能效管理系统应实时或定时采集家庭的温度、湿度、大气压力和有害气体浓度等参数，定时采集时间间隔应不大于 120min。环境参数保存时应带有时标。

7.1.4 数据填报

对于暂时无法通过自动采集获取的数据应通过手工方式输入系统。

7.2 数据存储

7.2.1 实时数据

面向分布式电源的家庭能效管理系统可对采集的实时数据进行分类管理和存储，包括 HDER 信息、用能信息及环境参数等。采集的实时数据可存储在本地或者云端。

7.2.2 历史数据

对于 HDER 的供能信息及用能设备的用能信息，面向分布式电源的家庭能效管理系统应保存至少 1 年的历史数据，并应对采集的历史数据进行分类管理。采集的历史数据应存储在本地或者云端。

7.3 信息处理

7.3.1 供能信息数据处理

面向分布式电源的家庭能效管理系统应对 HDER、供水、供气、供热设备的供能信息及设备的运行状态进行数据统计，以图片或表格形式展现供能配比等数据。

7.3.2 用能信息数据处理

面向分布式电源的家庭能效管理系统应对采集的用能信息（包括用水量、用电量、用气量、用热量等）进行数据统计，以图片或表格的形式展现家庭用能配比等数据。

7.4 能源管理

7.4.1 综合能耗分析

面向分布式电源的家庭能效管理系统应以 24h 为周期，将家庭用户各种能源消耗量（包括电、气、热数据）折算为标准煤进行综合能耗计算，并能够进行家庭综合能耗日对比分析、月对比分析。综合能耗计算方法应符合 GB/T 2589 的规定。

7.4.2 供用电能效诊断

面向分布式电源的家庭能效管理系统应对家庭用户的主要用电设备的能耗水平和 HDER 发电效率进行诊断分析，形成用电设备能耗和 HDER 出力发电效率的诊断结果。

7.4.3 供用能模式选择

面向分布式电源的家庭能效管理系统应结合 HDER 出力规律、电价政策、家庭用能设备组成和用户用能需求，自定义差异化供用能模式。

7.4.4 能效提升方案推送

面向分布式电源的家庭能效管理系统应根据家庭综合能耗分析和供用电能效诊断情况，基于供用能历史数据，形成以 30 天为周期的家庭能效提升方案。

7.4.5 与其他能源管理系统的互动

面向分布式电源的家庭能效管理系统应接受上级配电网管理系统、燃气系统、热力系统下发的能量调控任务，并根据实时的能源供需诊断情况对能源调控任务进行分解，下发到 HDER、用能设备监控终端，对供用能设备进行通断或者能量调节。

7.5 设备管理

7.5.1 设备自主感知

HDER、用电设备监控终端与面向分布式电源的家庭能效管理系统建立信息上的物理连接后，面向分布式电源的家庭能效管理系统应能够自动感知该设备的接入并获取设备信息。

7.5.2 设备填报

面向分布式电源的家庭能效管理系统应支持手动增加、删除 HDER 设备、用能设备。

7.5.3 设备查询

面向分布式电源的家庭能效管理系统可具有 HDER 设备、用能设备参数查询功能。

7.5.4 供用能设备调控

面向分布式电源的家庭能效管理系统应通过用能设备监控终端下发指令，接通或断开 HDER、用能设备与面向分布式电源的家庭能效管理系统的物理连接，或者调节供用能设备运行状态。具体参考 DL/T 1398.2。

7.5.5 水、气、热等设备用能调节

面向分布式电源的家庭能效管理系统可通过用能设备监控终端调节水、气、热等设备的能源消耗量。

7.5.6 参数设置

面向分布式电源的家庭能效管理系统应对 HDER 等关键设备的参数进行设置，包括户用分布式光伏的并/离网等参数、户用储能装置的蓄电池/双向变流器等参数、户用小型风机的并/离网等参数或其他类型的 HDER 参数进行设置。

7.6 状态监控

7.6.1 供能设备状态监控

面向分布式电源的家庭能效管理系统应实时或定时监控 HDER 的运行状态，包括运行模式、工作状态等。设备运行状态信息保存时应带有时标。

7.6.2 用能设备状态监控

面向分布式电源的家庭能效管理系统应实时或定时监控用能设备的运行状态，包括运行模式、工作状态等。设备运行状态信息保存时应带有时标。

7.6.3 故障报警

面向分布式电源的家庭能效管理系统应实时接收 HDER 及用能设备的报警信息。故障报警信息保存时应带有时标。

7.7 信息显示

7.7.1 供能信息显示

面向分布式电源的家庭能效管理系统应通过显示屏显示供能设备的供能信息，包括 HDER 的连接状态、工作状态及发电量等信息。

7.7.2 用能信息显示

面向分布式电源的家庭能效管理系统应通过显示屏显示用能设备的用能信息，包括用能设备的连接状态、工作状态及能源消耗量等信息。

7.8 系统设置

7.8.1 用户管理

面向分布式电源的家庭能效管理系统应支持用户注册、修改、注销和维护账户的功能，对用户访问权限进行分配。

7.8.2 校时

面向分布式电源的家庭能效管理系统应具有校时功能。

7.8.3 系统信息

面向分布式电源的家庭能效管理系统应显示当前的日期、时间、系统版本及网络连接状态等系统信息。

7.8.4 软件升级

面向分布式电源的家庭能效管理系统应具有软件在线升级功能。

7.8.5 恢复出厂设置

面向分布式电源的家庭能效管理系统应具有恢复出厂设置功能。

7.9 数据通信

7.9.1 通信方式

面向分布式电源的家庭能效管理系统应至少支持一种通信方式，可以是以太网、WiFi、微功率无线、PLC 通信、无线专网、无线公网中的一种或几种，并符合 GB/T 31990.1 的规定。

7.9.2 本地维护接口

面向分布式电源的家庭能效管理系统应具有本地维护接口，可通过 RS232、USB 或以太网等接口对系统进行软件升级和相关参数设置等操作。

7.9.3 双向通信

面向分布式电源的家庭能效管理系统应同时具备与 HDER、用能设备的双向信息通信功能。

7.10 接口管理

7.10.1 系统接口

面向分布式电源的家庭能效管理系统应直接采集用户用能数据，并通过标准接口实现与其他家庭信息管理系统、上级配电网管理系统等的连接，且符合 GB/T 31960.2 的规定。

7.10.2 接口规范

面向分布式电源的家庭能效管理系统的接口设计应遵循安全性、共享性、兼容性和可扩展性等原则。

7.11 安全管理

7.11.1 身份认证

面向分布式电源的家庭能效管理系统应具备身份识别认证功能。

7.11.2 设备认证

面向分布式电源的家庭能效管理系统应具备设备识别认证功能。

7.11.3 数据安全及备份恢复

面向分布式电源的家庭能效管理系统在公共网络上传输业务数据时应采用相关安全措施，且能检

测到重要任务数据在传输过程中完整性是否受到破坏，能够对重要信息进行备份和恢复。

8 主要技术指标

8.1 系统可靠性

系统可靠性是指系统在规定的条件和规定的时段内完成预定功能的能力，一般用“平均无故障工作时间 MTBF”的小时数表示。系统可靠性 MTBF 用于考核可修复系统的可靠性，它取决于系统设备和软件的可靠性以及系统结构。其计算公式如下：

$$MTBF = \frac{T(t)}{r} \quad (1)$$

式中：

MTBF ——规定面向分布式电源的家庭能效管理系统的平均无故障工作时间，其值 $\geq 5000\text{h}$ ；

$T(t)$ ——系统工作时间（从开始正常运行到考核结束时系统正常运行的累积间隔时间）；

r ——考核时间内的故障次数。

8.2 系统操作指令响应时间

系统操作指令响应时间是指当用户或其他外部系统下发某种指令给本系统时，传感器的响应时间。规定面向分布式电源的家庭能效管理系统的操作指令响应时间应不大于 10s。

8.3 数据完整性

数据完整性是指在信源和信宿之间的信息内容的不变性。它与有错报文残留概率（残留差错率）有关，包括有错报文残留概率和未发现的报文丢失概率。数据完整性分级规定了有错报文残留率的上限值，它取决于由信源到信宿的整个传输信道上的比特差错率。数据完整性分级和在比特差错率 $P=10^{-4}$ 的条件下的残留差错率 R 应符合 GB/T 17463 的规定。面向分布式电源的家庭能效管理系统属于循环更新系统，错误信息易于发现和纠正，可选择级别 I1，而遥控命令可选择级别 I3。
