

团 体 标 准

T/CES 215—2023

分布式光伏通信规约转换器技术规范

Technical specification for distributed photovoltaic communication
protocol converter

2023-10-19 发布

2023-10-20 实施

中国电工技术学会 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 缩略语.....	2
5 结构要求.....	2
5.1 转换器外形.....	2
5.2 外壳及其防护性能.....	2
5.3 接线端子.....	3
5.4 金属部分的防腐蚀.....	3
6 功能要求.....	3
6.1 通信功能.....	3
6.2 数据采集功能.....	4
6.3 采集数据可靠性.....	4
6.4 连续通电稳定性.....	4
6.5 失电数据和时钟保持.....	5
6.6 数据转发功能.....	5
6.7 维护功能.....	5
6.8 对时功能.....	5
7 技术要求.....	5
7.1 环境条件.....	5
7.2 工作电源.....	6
7.3 功率消耗.....	6
7.4 可靠性指标.....	6
7.5 温升.....	6
7.6 抗过压能力.....	6
7.7 绝缘要求.....	6
7.8 电磁兼容性.....	7
7.9 机械振动性能.....	9
7.10 连续通电的稳定性.....	10
7.11 可靠性.....	10
附录 A（规范性） 扩展协议.....	11

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会能源智慧化工作组归口。

本文件起草单位：山东华科信息技术有限公司、国网山东省电力公司电力科学研究院、积成电子股份有限公司、德州市陵城区职业中等专业学校、宁波矽久微电子有限公司、天津市普迅电力信息技术有限公司、华北电力大学、山东卓文信息科技有限公司、上海矩领科技有限公司、北京华清未来能源技术研究院有限公司、北京中电普华信息技术有限公司、北京智芯微电子科技有限公司等。

本文件主要起草人：李立生、杨会轩、苏明、衡泽超、杨德涛、黄戈、周振宇、刘洋、刘万龙、谭大帅、廖海君、袁建中、于希彬、陈浩、赵林、吕海、黄其华等。

本文件为首次发布。

分布式光伏通信规约转换器技术规范

1 范围

本文件规定了分布式光伏通信规约转换器的技术要求、检验规则等要求。
本文件适用分布式光伏通信规约转换器的设计、制造及验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191—2008 包装储运图示标志
- GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：实验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 2900.1—2008 电工术语 基本术语
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 5169.11—2017 电工电子产品着火危险试验 第11部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法
- GB/T 15153.1 远动设备及系统 第2部分：工作条件 第1篇：电源和电磁兼容
- GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.22—2017 电磁兼容 试验和测量技术 全电波暗室中的辐射发射和抗扰度测量
- DL/T 645—2007 多功能电能表通信协议
- DL/T 698.45—2017 电能信息采集与管理系统 第4-5部分：通信协议一面向对象的数据交换协议
- DL/T 721—2013 配网自动化远方终端
- NB/T 32004—2018 光伏并网逆变器技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

集中器 concentrator

远程集中抄表系统的中心管理设备和控制设备，负责定时读取终端数据、系统的命令传送、数据通信、网络管理、事件记录、数据的横向传输等功能。

3.2

智能融合终端 intelligent fusion terminal

智慧物联体系“云管边缘”架构的边缘设备，具备信息采集、物联代理及边缘计算功能，支撑营销、配电及新兴业务。采用硬件平台化、功能软件化、结构模块化、软硬件解耦、通信协议自适应设计，满

足高性能并发、大容量存储、多采集对象需求，集配电台区供用电信息采集、各采集终端或电能表数据收集、设备状态监测及通信组网、就地化分析决策、协同计算等功能于一体的智能化融合终端设备。

3.3

光伏逆变器 **photovoltaic (PV) inverter**

将光伏发电单元发出的直流电转化成交流电的电气设备。

3.4

分布式光伏通信规约转换器 **distributed photovoltaic communication protocol converter**

可采集单个或多个光伏逆变器的发电信息，并通过电力载波与集中器或智能融合终端等上一级采集终端进行交换数据。帮助分布式光伏管理平台实现对光伏用户发电、用电信息的自动采集、计量异常监测、电能质量监测、分布式能源监控等功能。

3.5

用电信息采集终端 **electric energy data acquire terminal**

用电信息采集终端是对各信息采集点用电信息采集的设备，简称采集终端。可以实现电能表数据的采集、数据管理、数据双向传输以及转发或执行控制命令的设备。用电信息采集终端按应用场所分为专变采集终端、集中抄表终端（包括集中器、转换器）、分布式能源监控终端等类型。

3.6

分布式光伏 **distributed photovoltaic**

分布式光伏系统是一种将光伏发电系统分布在多个地点的发电方式，具有灵活性高、低成本、高可靠性、高效能利用、降低对传统电网依赖以及环保可持续等特点。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

转换器 (Converter)：分布式光伏通信规约转换器，分布式光伏通信规约转换器是一种设备或软件，用于将不同的分布式光伏通信规约之间进行转换。分布式光伏系统通常使用不同的通信规约来与监控系统进行通信，如 Modbus、DL/T 645 等。

上级终端 (Master Terminal)：集中器或智能融合终端等上一级采集终端，用于集中管理和控制多个分布式光伏系统。

5 结构要求

5.1 转换器外形

5.1.1 状态指示灯

转换器应有运行、上行通信、下行通信状态灯指示。

5.1.2 接口

转换器应支持手持设备通过蓝牙或红外通信接口和维护 RS 485 接口设置参数、现场抄读逆变器数据。本地参数设置应有权限和密码管理。

5.2 外壳及其防护性能

5.2.1 机械强度

转换器的外壳应有足够的强度，外物撞击造成的变形不应影响其正常工作。

5.2.2 阻燃性能

非金属外壳应符合 GB/T 5169.11—2017 的阻燃要求。

5.2.3 外壳防护性能

终端外壳的防护性能应符合 GB 4208—2017 规定的 IP51 级要求，即防尘和防滴水。

5.3 接线端子

转换器对外的连接线应经过接线端子，接线端子及其绝缘部件可以组成端子排；强电端子和弱电端子分开排列，具备有效的绝缘隔离；电压出线端子的结构应与截面为 $1.5\text{mm}^2\sim 2.5\text{mm}^2$ 的引出线配合；其他弱电出线端子的结构应与截面为 $0.5\text{mm}^2\sim 1.5\text{mm}^2$ 的引出线配合。

端子排的最小电气间隙和爬电距离应符合本标准中 4.6 的要求，端子排的阻燃性能应符合 GB/T 5169.11—2017 的阻燃要求。

5.4 金属部分的防腐蚀

在正常运行条件下可能受到腐蚀或能生锈的金属部分，应有防锈、防腐的涂层或镀层。

6 功能要求

6.1 通信功能

6.1.1 通信方式

转换器对上、对下通信方式以及维护通道应满足以下要求：

- a) 上行通信方式宜采用电力线载波、4G 等通信方式；
- b) 下行通信方式宜采用 RS 485 通信方式；
- c) 维护通道宜采用蓝牙、红外、RS 485 等通信方式。

6.1.2 通信速率

转换器对上、对下通信速率以及红外接口通信速率应满足以下要求：

- a) 上行通信电力线载波通信波特率宜采用 115.2kbit/s；
- b) 维护 RS 485 接口通信波特率默认宜采用 9 600bit/s，校验方式为偶校验、数据位为 8 位、停止位为 1 位，作为维护接口时宜采用 38 400bit/s；
- c) 下行 RS 485 接口通信波特率默认宜采用 9 600bit/s，校验方式为无校验、数据位为 8 位、停止位为 1 位，能够自适应逆变器 485 接口速率，实现串口自动匹配；
- d) 红外接口通信波特率宜采用 1 200bit/s，校验方式为偶校验、数据位为 8 位、停止位为 1 位。

6.1.3 通信协议

转换器对上、对下通信协议应满足以下要求：

- a) 转换器上行通信协议应支持 DL/T 698.45—2017 及其扩展协议，详见附录 A；
- b) 下行通信协议应支持常见光伏逆变器厂家协议；
- c) 转换器支持下行协议自动识别功能，转换器应能够自动识别下挂的所有逆变器协议，并能自动将上行 DL/T 698.45—2017 协议转换成已识别出的对应协议进行通信。

6.1.4 数据加密

转换器应内置终端安全芯片（Embedded Secure Access Module, ESAM），软硬件通过升级支持通信

数据加密。

6.2 数据采集功能

转换器数据采集功能应满足以下要求：

- a) 转换器应能支持逆变器数据的透传采集和自动采集；
- b) 转换器支持对下挂的逆变器分钟级采集，采集数据项包括但不限于电压、有功功率、无功功率、功率因数，分钟级采集功能以及采集时间间隔均可以通过远程或本地命令进行设置；
- c) 转换器采集点数应满足遥测点不低于 2 000 个、遥信点不低于 512 个。

6.3 采集数据可靠性

6.3.1 采集数据准确度

转换器采集逆变器的数据应与逆变器示值一致。

6.3.2 数据采集成功率

转换器和逆变器组成一个数据采集网络。在试验条件下进行测试，测试不少于 400 次，成功率应满足表 1 的规定。

表 1 试验条件下数据采集成功率指标

转换器下行信道类型	一次抄读成功率 (%)
有线	>99

6.3.3 一次抄读成功率

按公式 (1) 计算系统对逆变器数据抄读的一次抄读成功率：

$$\eta_s = \frac{n_1}{n} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- η_s ——一次抄读成功率；
 n_1 ——一次抄读成功的次数；
 n ——应抄读的总次数。

6.3.4 数据抄读总差错率

按公式 (2) 计算系统对逆变器数据抄读的总差错率：

$$\eta_e = \frac{m_1}{m} \times 100\% \leq 0.1\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- η_e ——系统数据抄读总差错率；
 m_1 ——不满足 7.6 要求的数据个数；
 m ——抄读到的数据总个数。

当 $m \leq 500$ 时，数据抄读总差错率应为 0。

6.4 连续通电稳定性

转换器在正常工作状态连续通电 72h，在 72h 期间每 8h 进行抽测，其功能和性能应满足相关要求。

6.5 失电数据和时钟保持

转换器供电电源中断后,不应出现误读数据。电源恢复时,保存数据不丢失。时钟日计时误差绝对值小于或等于 0.5s/天,时钟正常运行。

6.6 数据转发功能

转换器应支持上级终端与逆变器之间的数据转发功能。

6.7 维护功能

6.7.1 参数设置和查询功能

转换器的参数设置和查询功能应满足以下要求:

- a) 转换器应能通过维护端口设置和查询参数,包括时钟、地址、数据老化时间等;
- b) 转换器应有计时单元,计时单元的日计时误差绝对值应小于或等于 0.5s/天;转换器可接收上级终端或本地手持设备的时钟召测和对时命令;
- c) 转换器应支持采集频度配置功能。

6.7.2 自检自恢复功能

转换器应具有自检自恢复功能,应能检测上下行通信单元是否正常工作,通信异常时可自恢复。

6.7.3 转换器初始化

转换器接收到本地维护接口下发的初始化命令后,分别对硬件、参数区、数据区进行初始化,参数区置为缺省值,数据区清零。

6.7.4 转换器升级

转换器应支持远程及本地方式进行升级。

6.7.5 通信单元信息

转换器应能读取本地通信单元供应商、型号、软件版本等信息。

6.8 对时功能

转换器对时功能应满足以下要求:

- a) 系统对时方案选用分层设计,转换器对时误差绝对值小于或等于 10s;上级终端和转换器间的时钟误差绝对值小于或等于 0.5s/天;
- b) 当转换器时钟误差超过允许值后,由上级终端将转换器时钟超差事件报送到主站,经主站允许后,启动对时钟超差转换器对时(可采用广播对时或点对点对时命令)。

7 技术要求

7.1 环境条件

7.1.1 参比温度及参比湿度

参比温度为 23℃;参比湿度为 40%~60%。

7.1.2 温度和湿度范围

转换器正常运行的气候环境条件分类应符合表 2 的要求。

表 2 气候环境条件分类

级别	空气温度		湿度		场所类型
	范围 ℃	最大变化率 ^a ℃/h	相对湿度 ^b (%)	最大绝对湿度 g/m ³	
C1	-5~+45	0.5	5~95	29	遮蔽
C2	-25~+55	0.5	10~100		
C3	-40~+70	1			35
CX	协议特定				
^a 温度变化率取 5min 时间内平均值。 ^b 相对湿度包括凝露。					

7.1.3 大气压力

63.0kPa~108.0kPa（海拔 4 000m 及以下），特殊要求除外。

7.2 工作电源

转换器使用交流单相供电，按 GB/T 17626.22 中的有关规定，工作状态下转换器所产生的交流磁通密度小于 0.5mT。

工作电源额定电压为 220V，允许偏差-20%~+20%；频率为 50Hz，允许偏差-6%~+2%。

7.3 功率消耗

转换器在非通信状态下消耗的视在功率不应大于 5V·A、有功功率不应大于 3W；通信状态下消耗的视在功率不应大于 8V·A、有功功率不应大于 5W。

7.4 可靠性指标

转换器的平均无故障工作时间（Mean Time Between Failure, MTBF）不低于 7.6×10^4 h。

7.5 温升

在额定工作条件下，电路和绝缘体不应达到可能影响转换器正常工作的温度，外表面的温升在环境温度温度为 40℃时不应超过 25K。

7.6 抗过压能力

转换器应具备耐受 1.9 倍标称电压输入的能力。

7.7 绝缘要求

7.7.1 绝缘电阻

按 GB/T 14598.3 中的有关规定执行。

在正常大气条件下绝缘电阻的要求见表 3。

表3 正常条件下绝缘电阻的要求

额定绝缘电压 U_i V	绝缘电阻要求 M Ω
$U_i \leq 60$	≥ 5 (用 250V 绝缘电阻表)
$U_i > 60$	≥ 5 (用 500V 绝缘电阻表)

湿热条件：在温度 $40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，相对湿度 90%~95% 的恒定湿热条件下绝缘电阻的要求见表 4。

表4 湿热条件下绝缘电阻的要求

额定绝缘电压 U_i V	绝缘电阻要求 M Ω
$U_i \leq 60$	≥ 1 (用 250V 绝缘电阻表)
$U_i > 60$	≥ 1 (用 500V 绝缘电阻表)

7.7.2 绝缘强度

按 GB/T 14598.3 中的有关规定执行。

接线端子及对地（外壳）、无电气联系的端子之间均应能承受频率为 50Hz、时间 1min 的耐压试验，不得出现击穿、闪络等现象，泄漏电流应不大于 5mA（交流有效值）。绝缘强度试验电压见表 5。

表5 绝缘强度试验电压

额定绝缘电压 U_i V	试验电压有效值 V
$U_i < 60$	500
$60 < U_i \leq 125$	1 500
$125 < U_i \leq 250$	2 000
$250 < U_i \leq 380$	2 500

7.7.3 冲击电压

按 GB/T 14598.3 中的有关规定执行。电源回路应按电压等级施加冲击电压，额定电压大于 60V 时，应施加 5kV 试验电压；额定电压不大于 60V 时，应施加 1kV 试验电压；交流工频电量输入回路应施加 5kV 试验电压。施加 1.2/50 μs 冲击波形，三个正脉冲和三个负脉冲，施加间隔不小于 5s。以下述方式施加于交流工频电量输入回路和电源回路：

- 接地端和所有连在一起的其他接线端子之间；
- 依次对每个输入线路端子之间、其他端子接地；
- 电源的输入和大地之间；
- 冲击试验后，交流工频电量测量的基本误差应满足其等级指标要求。

7.8 电磁兼容性

7.8.1 电压突降和电压中断适应能力

按 GB/T 15153.1 中的有关规定执行。在电压突降 ΔU 为 100%，电压中断为 0.5s 的条件下应能正常工作，装置各项性能指标满足本标准中 7.1 的要求。

7.8.2 抗高频干扰的能力

按 GB/T 15153.1 中的有关规定执行。

在正常工作大气条件下设备处于工作状态时，在信号输入回路和交流电源回路，施加以下所规定的高频干扰，由电子逻辑电路组成的回路及软件程序应能正常工作，其性能指标应满足 7.1 的要求。高频干扰波特性应符合以下要求：

- a) 波形：衰减振荡波，包络线在 3 周期~6 周期衰减到峰值的 50%；
- b) 频率：(1±0.1) MHz；
- c) 重复率：400 次/s；
- d) 高频干扰电压值应满足表 6 的规定。

表 6 高频干扰、快速瞬变和浪涌试验的主要参数

试验项目	级别	共模试验值*	试验回路
高频干扰	3	2.5kVP	信号、控制回路和电源回路
	4	2.5kVP	信号、控制回路和电源回路
快速瞬变	3	1.0kVP	信号输入、输出、控制回路
		2.0kVP	电源回路
	4	2.0kVP	信号输入、输出回路、控制回路
		4.0kVP	电源回路
浪涌	3	2.0kVP	信号、控制回路和电源回路
	4	4.0kVP	信号、控制回路和电源回路
级别说明： 3 级安装于没有特别保护环境中的装置：居民区或工业区内的装置。 4 级严重电磁骚扰环境中的装置：装置靠近中、高压敞开式和 GIS（气体绝缘开关设备）或真空开关设备、靠近无线发射塔（台）或者通信基站。			
注：“*”为差模试验电压值为共模试验值的 1/2。			

7.8.3 抗快速瞬变脉冲群干扰的能力

按 GB/T 17626.4 中的有关规定执行。在施加如本标准中表 6 规定的快速瞬变脉冲群干扰电压的情况下，装置应能正常工作，其性能指标应符合本标准中 7.1 的要求。

7.8.4 抗浪涌干扰的能力

按 GB/T 15153.1 中的有关规定执行。在施加如本标准中表 6 规定的浪涌干扰电压和 1.2/50μs 波形的情况下，装置应能正常工作，其性能指标符合本标准中 7.1 的要求。

7.8.5 抗静电放电的能力

按 GB/T 15153.1 中的有关规定执行。装置应能承受本标准中表 7 规定的静电放电电压值。在正常工作条件下，在操作人员通常可接触到的外壳和操作点上，按规定施加静电放电电压，正负极性放电各 10 次，每次放电间隔至少为 1s。在静电放电情况下设备的各性能指标均应符合本标准中 7.1 的要求。

7.8.6 抗工频磁场和阻尼振荡磁场干扰的能力

按 GB/T 15153.1 中的有关规定执行。装置在本标准中表 8 规定的工频磁场和阻尼振荡磁场条件下应能正常工作，而且各项性能指标满足本标准中 7.1 的要求。

表 7 静电放电试验的主要参数

试验项目	级别	试验值 kV	
		接触放电	空气放电
静电放电	3	±6	±8
	4	±8	±15
级别说明： 3 级安装在具有湿度控制系统的专用房间内的设备。 4 级安装在不加控制环境中的设备。			

表 8 工频磁场和阻尼振荡磁场试验主要参数

试验项目	级别	电压/电流波形	试验值 A/m
工频磁场	3	连续正弦波	30
	4	连续正弦波	100
	特定	连续正弦波	与厂家协商确定
阻尼振荡磁场	3	衰减振荡波	30
	4	衰减振荡波	100
	特定	衰减振荡波	与厂家协商确定
级别说明： 3 级安装于典型工业环境中的设备：工厂、电厂或处于特别居民区内的设备。 4 级处于恶劣的工业环境或严重骚扰环境中的设备：较为靠近中高压敞开式和 GIS 或真空开关设备、靠近无线发射塔（台）或者通信基站或其他电气设备的设备。			

7.8.7 抗辐射电磁场干扰的能力

按 GB/T 17626.3 中的有关规定执行。装置在本标准中表 9 规定的辐射电磁场条件下应能正常工作，而且各项性能指标满足本标准中 7.1 的要求。

表 9 辐射电磁场试验主要参数

试验项目	级别	电压/电流波形	试验值 V/m
辐射电磁场	3	80MHz~1 000MHz 连续波	10
	4	1.4GHz~2.0GHz 连续波	30
级别说明： 3 级安装于典型工业环境中的设备：工厂、电厂或处于特别居民区内的设备。 4 级处于恶劣的工业环境或严重骚扰环境中的设备：较为靠近中高压敞开式和 GIS 或真空开关设备、靠近无线发射塔（台）或者通信基站或其他电气设备的设备。			

7.9 机械振动性能

按 GB/T 2423.10 中的有关规定执行。设备应能承受频率为 2Hz~9Hz，振幅为 0.3mm 及频率为 9Hz~500Hz，加速度为 1m/s^2 的振动。振动之后，设备不应发生损坏和零部件受振动脱落现象，各项性能均

应符合本标准中 7.1 的要求。

7.10 连续通电的稳定性

装置完成调试后，在出厂前进行不少于 72h 连续稳定的通电试验，交直流电压为额定值，各项性能均应符合 7.1 的要求。

7.11 可靠性

装置本体平均无故障工作时间（MTBF）应不低于 50 000h，使用寿命不低于 8 年。

附 录 A
(规范性)
扩展协议

扩展协议见表 A.1。

表 A.1 扩展协议

对象标识 OI	接口类 IC	对象名称	实例的对象属性及方法定义												
4820	8	分布式光伏	<p>属性 2 (光伏电站基础信息, 只读) ::=structure { 额定有功功率 double-long (单位: W, 换算: -1), 额定无功功率 double-long (单位: var, 换算: -1) } 属性 3 (逆变器运行状态, 只读) ::=enum { 开机 (0), 关机 (1) } 属性 30 (当前逆变器额定无功功率比例) ::=long-unsigned (单位: %, 换算: -1) 属性 31 (当前逆变器额定有功功率比例) ::=long-unsigned (单位: %, 换算: -1) 方法 127 逆变器开关机 (参数) 参数 ::=enum {开机 (0), 关机 (1)}, 方法 128 控制逆变器负荷 (参数) 参数 ::=structure { 调节方式 enum { 有功功率 (1), 无功功率 (2), 功率因数 (3), 有功功率百分比 (4), 无功功率百分比 (5) } 调节值 Data } </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">调节方式</th> <th style="text-align: center;">调节值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">有功功率 (1)</td> <td style="text-align: center;">double-long, 单位: W, 换算: -1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">无功功率 (2)</td> <td style="text-align: center;">double-long, 单位: var, 换算: -1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">功率因数 (3)</td> <td style="text-align: center;">单位: 无, 换算: -3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">有功功率百分比 (4)</td> <td style="text-align: center;">long-unsigned (单位: %, 换算: -1)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">无功功率百分比 (5)</td> <td style="text-align: center;">long-unsigned (单位: %, 换算: -1)</td> </tr> </tbody> </table>	调节方式	调节值	有功功率 (1)	double-long, 单位: W, 换算: -1	无功功率 (2)	double-long, 单位: var, 换算: -1	功率因数 (3)	单位: 无, 换算: -3	有功功率百分比 (4)	long-unsigned (单位: %, 换算: -1)	无功功率百分比 (5)	long-unsigned (单位: %, 换算: -1)
调节方式	调节值														
有功功率 (1)	double-long, 单位: W, 换算: -1														
无功功率 (2)	double-long, 单位: var, 换算: -1														
功率因数 (3)	单位: 无, 换算: -3														
有功功率百分比 (4)	long-unsigned (单位: %, 换算: -1)														
无功功率百分比 (5)	long-unsigned (单位: %, 换算: -1)														

表 A.1 扩展协议（续）

对象标识 OI	接口类 IC	对象名称	实例的对象属性及方法定义
3E61	7	光伏越限事件	属性 2（事件记录表） ::=array 标准事件记录单元 属性 6（配置参数） ::=structure { 超限持续时间 long-unsigned（单位：s，换算：0）， 电压上限 long-unsigned（单位：V，换算-1）， 电压下限 long-unsigned（单位：V，换算-1）， 有功功率上限 double-long（单位：W，换算：-1）， 无功功率上限 double-long（单位：var，换算：-1）， 功率因数下限 long（单位：无，换算：-3） } 事件发生源 ::=enum { 电压越限（1）， 有功功率越限（2）， 无功功率越限（3）， 功率因数越限（4） } 默认关联对象 { 20002200——发生时刻电压 20042200——发生时刻有功功率 20052200——发生时刻无功功率 200A2200——发生时刻功率因数 }
2E41	6	发电量	属性 2 ::=structure { 总发电量 double-long-unsigned；单位：kW·h， 当月发电量 double-long-unsigned；单位：kW·h， 上月发电量 double-long-unsigned；单位：kW·h， 当日发电量 double-long-unsigned；单位：kW·h， 昨日发电量 double-long-unsigned；单位：kW·h， 今年发电量 double-long-unsigned；单位：kW·h， 去年发电量 double-long-unsigned；单位：kW·h }

团体标准

分布式光伏通信规约转换器技术规范

T/CES 215—2023

2023年11月第一版

*

北京西城区莲花池东路102号天莲大厦10层

邮政编码：100055

网址：<http://ces.org.cn/html/category/17060132-1.htm>

电话：010-63256990 63256997

版权专有 侵权必究