

团 标 准

T/CES XXX-XXXX

台区侧分布式光伏接入融合终端通信技术规范

Technical specification for communication of distributed photovoltaic access
combine terminal on the station side

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电工技术学会 发布

目 次

目 次.....	I
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 通信架构及要求.....	2
6 通信协议要求.....	4
7 通信点表要求.....	5
参 考 文 献.....	8

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》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

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：天津市普迅电力信息技术有限公司、国网冀北电力有限公司张家口供电公司、北京派克盛宏电子科技有限公司、国网天津市电力公司蓟州供电公司。

本文件主要起草人：谭大帅、赵丽萍、田由甲、侯壮、韩永悦、关猛、戴彬、杨俊伟、解沛然、丁睿、于鹏、王帅。

本文件为首次发布。

台区侧分布式光伏接入融合终端通信技术规范

1 范围

本文件规定了台区侧分布式光伏接入融合终端通信技术规范，包括通信架构及要求、通信规约要求和通信点表要求。

本文件适用于指导台区侧分布式光伏运行监测数据接入台区融合终端，实现分布式光伏数据接入，支撑分布式光伏的可观、可测、可调、可控。

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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 33342—2016 户用分布式光伏发电并网接口技术规范

GB/T 34932—2017 分布式光伏发电系统远程监控技术规范

GB/Z 25320.3—2010 电力系统管理及其信息交换 数据和通信安全 第3部分：通信网络和系统安全包括 TCP IP 的协议集

GB/Z 25320.4—2010 电力系统管理及其信息交换 数据和通信安全 第4部分：包含 MMS 的协议集

GB/Z 25320.5—2013 电力系统管理及其信息交换 数据和通信安全 第5部分：GB/T 18657 等及其衍生标准的安全

GB/Z 25320.6—2023 电力系统管理及其信息交换 数据和通信安全 第6部分：IEC 61850 的安全

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

台区 **power distributed area**

指（一台）低压配电变压器的供电范围或区域。

3.2

分布式光伏 **distributed photovoltaic**

分布式光伏（分布式光伏发电）特指在用户场地附近建设，运行方式以用户侧自发自用、多余电量上网，且在配电系统平衡调节为特征的光伏发电设施。分布式光伏发电遵循因地制宜、清洁高效、分散布局、就近利用的原则，充分利用当地太阳能资源，替代和减少化石能源消费。

3.3

逆变器 **inverter**

将直流电变换交流电的设备。

3.4

智能断路器 **smart circuit breaker**

智能断路器在传统断路器控制用线路、保护安全用电的基础上，引入电磁技术和芯片技术，以及现场总线技术和微机处理器，断路器逐渐开始具备智能化，依托各种传感器技术、微电子技术等各种信息传输技术，将控制、计量及通信等功能融为一体，可以更好的完成开断任务和提高开断的可靠性，实现断路器的智能化操作。

3.5

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。

3.6

融合终端 **combine terminal**

安装在低压台区的智能化采集与控制终端，满足高性能并发、大容量存储、多采集对象、就地化分析决策、协同计算需求，具有数据采集、设备运行状态监测、电能计量等功能，支撑营销、配电及新兴业务发展需求安装在低压台区的智能化采集与控制终端，满足高性能并发、大容量存储、多采集对象、就地化分析决策、协同计算需求，具有数据采集、设备运行状态监测、电能计量等功能，支撑营销、配电及新兴业务发展需求。

3.7

通信协议 **communication protocol**

为保证数据通信系统中通信双方能有效和可靠地通信而规定的双方应共同遵守的一系列约定，包括：数据的格式、顺序和速率、链路管理、流量调节和差错控制等。

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。

HPLC：高速电力线载波（HPLC，High-speed Power Line Carrier）是在低压电力线上进行数据传输的宽带电力线载波技术。

HRF：高速无线通信（Highspeed Radio Frequency）。

HPLC+HRF：高速电力载波+高速无线通信双模技术。

5 通信架构及要求

5.1 通信架构

台区侧分布式光伏与融合终端之间通信主要涉及光伏组件、逆变器、智能断路器、分布式光伏通信规约转换器以及融合终端，通信架构参考了 GB/T 33342-2016 户用分布式光伏发电并网接口技术规范中第 6 部分。

通信架构如图 1 所示。

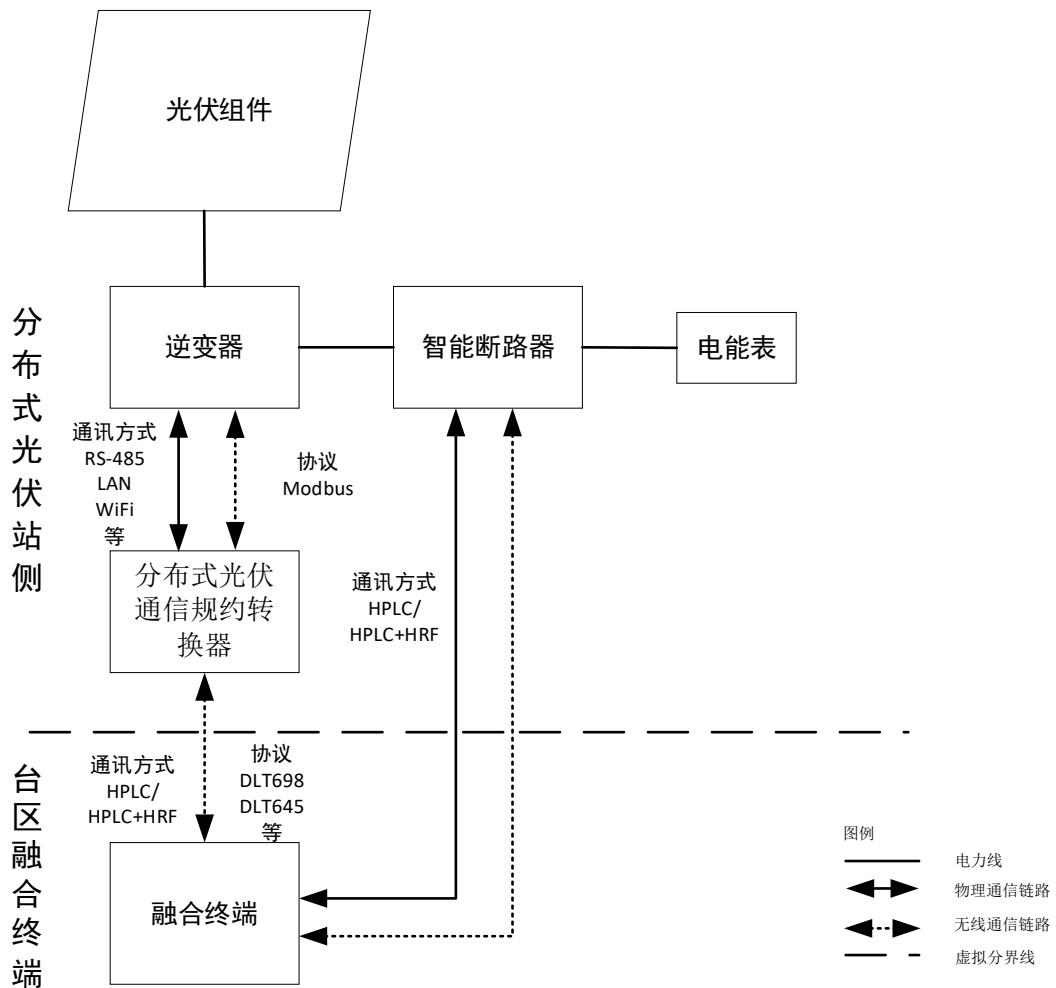


图 1 台区侧分布式光伏接入融合终端通信架构

5.2 通信要求

5.2.1 分布式光伏站侧通信要求

5.2.1.1 逆变器与分布式光伏通信规约转换器通信要求

逆变器与分布式光伏通信规约转换器之间建议采用 RS-485 进行通信，RS-485 通信模块接口和尺寸应满足 Q/GDW 1375.3—2013《采集器型式规范》A.7 采集器 I 型通信模块要求。

除 RS-485 通信模块外，还应支持常用的其它通信模块，如 4G、WiFi、蓝牙、LAN 通讯以及 HRF 等，以提升通信模块兼容性，确保不同厂商设备间的互操作性。

5.2.1.2 逆变器通信要求

逆变器应具备两路 RS-485 接口用于下行通信、维护和扩展功能使用：

- 针对未配置独立的 RS-485 通信接口的逆变器，分布式光伏通信规约转换器需支持通过扩展后提供两路数据接口：一路与逆变器对接，另外一路与逆变器原有通信接口完全相同，满足原有通信模块通信需求；
- 针对已配置独立 RS-485 通信接口光伏逆变器，分布式光伏通信规约转换器只需提供一路 RS-485 接口，与逆变器对接。

5.2.2 融合终端侧通信要求

5.2.2.1 分布式光伏站与融合终端通信要求

分布式光伏站与融合终端之间通信包括两部分，分布式光伏通信规约转换器与融合终端通信，智能断路器与融合终端通信，通信方式选用 HPLC 宽带电力线载波或 HPLC 高速电力线载波微功率无线双模通信，模块采用可拔插设计，支持独立更换，HPLC 通信模块的通信功能和基本传输特性应满足 Q/GDW 11612.2-2018 中 5.3 的规定。

5.2.3 通信安全要求

分布式光伏站侧通信、融合终端侧通信过程中，应该确保通信安全，参考 GB/Z 25320.3、GB/Z 25320.4、GB/Z 25320.5 和 GB/Z 25320.6 相关要求。

6 通信协议要求

6.1 分布式光伏站侧通信协议要求

6.1.1 通信技术要求

6.1.1.1 RS-485 通信接口要求

接口通信速率可设置，支持选用 1200bit/s、2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s、19200bit/s、38400bit/s、57600bit/s、115200bit/s，默认配置 115200bit/s；校验方式为偶校验，数据位为 8 位，停止位为 1 位。

6.1.1.2 4G 通信模块要求

对于布线不方便地区，采用 4G 通信模块（专用 sim 卡），频段采用 18000MHz，传输速度不小于 13.75MB/s，采用专用通道进行通信。

6.1.1.3 WiFi 通信模块要求

无线通信采用 IEEE 协议，通过无线网络实现数据交互，传输速度不小于 20M/s，通讯距离不小于 10m，频段采用 2.412GHz——2.484GHz，通信应采用加密方式。

6.1.1.4 蓝牙通信模块要求

蓝牙通信采用 LE 协议，通讯距离不小于 10m，传输速度不小于 3MB/s，通信应采用加密方式。

6.1.1.4 LAN 通信模块要求

通过网线连接逆变器 LAN 模块进行数据交互，传输距离不小于 100m，传输速度不小于 11.32MB/s，通信应采用加密方式。

6.1.2 分布式光伏通信规约转换器通信协议要求

分布式光伏站侧采用 RS-485 方式进行通信的，除需要支持常用的串口通信规约，如 Modbus 串口、103 规约、调度 101 规约、DL/T645 之外，还需要支持主流光伏逆变器厂家 Modbus 通信协议和 Modbus RTU 通信协议，并支持规约扩展。

6.2 融合终端侧通信规约要求

6.2.1 HPLC 通信技术要求

HPLC 电力线高速载波通信模块静态功耗不大于 1W，动态功耗不大于 6W，技术要求需要满足：

- a) 接口传输速率可配置，支持选用 2400bit/s、9600bit/s、19200bit/s、115200bit/s，默认配置 115200bit/s；校验方式为偶校验，数据位为 8 位，停止位为 1 位；

- b) HPLC 模块具备报文透传功能, 不按通信地址进行报文过滤;
 - c) 通信单元判别报文通信地址, 如为本单元或所接入监测单元的通信地址, 则进行报文处理。

6.2.2 分布式光伏站与融合终端通信协议要求

分布式光伏站与融合终端之间采用 HPLC 或 HPLC+HRF 方式进行通信，通信协议遵循 Q/GDW 11612.41-2018、Q/GDW 11612.42-2016 和 Q/GDW 11612.43-2016，满足高速载波通信单元互联互通要求。

6.2.3 分布式光伏站与融合终端通信流程

在原有的单点数据召唤流程上增加总召流程，按规定的点表顺序一次性回复所有，提高信息采集的速度，满足分布式光伏调控的数据刷新需求。

总召 FFFF 示例：

请求: 68 01 00 26 03 24 20 68 11 04 32 32 32 32 1b 16 (32 32 32 32 即为 FF FF FF FF)

回复: 68 01 00 26 03 24 20 68 91 3a 32 32 32 32 b9 55 77 33 63 33 84 34 b3 84 34 b3

回复的报文数据域部分按照配置解析 BCD 码得到每个点的数据。

7 通信点表要求

7.1 分布式光伏站侧通信点表

分布式光伏站侧通信点表内容，参考了 GB/T 34932-2017 分布式光伏发电系统远程监控技术规范中第 7 部分。

7.1.1 逆变器通信点表

逆变器遥测点表如表 1 所示。

表 1 逆变器遥测点表

序号	名称	点号	字节	类型
1	xx 逆变器 Uab	02000001	2	Float
2	xx 逆变器 Ubc	02000002	2	Float
3	xx 逆变器 Uca	02000003	2	Float
4	xx 逆变器 A 相电流	02000004	3	Float
5	xx 逆变器 B 相电流	02000005	3	Float
6	xx 逆变器 C 相电流	02000006	3	Float
7	xx 逆变器有功	02000007	4	Float
8	xx 逆变器无功	02000008	4	Float
9	xx 逆变器功率因数	02000009	4	Float
10	xx 逆变器日发电量	02000010	4	Float
11	xx 逆变器有功设定值	02000011	4	Float
12	xx 逆变器无功设定值	02000012	4	Float
13	备用	02000013	4	Float
14	备用	02000014	4	Float

注 1：表格中，xx 代表设备名称。

逆变器遥信占表如表 2 所示。

表 2 逆变器遥信点表

序号	名称	点号	字节	类型
1	xx 逆变器运行状态	02000015	1	Int

注 1: 表格中, xx 代表设备名称。

逆变器遥控点表如表 3 所示。

表 3 逆变器遥控点表

序号	名称	点号	字节	类型
1	xx 逆变器开关	03000001	1	Int

注 1: 表格中, xx 代表设备名称。

逆变器遥调点表如表 4 所示。

表 4 逆变器遥调点表

序号	名称	点号	字节	类型
1	xx 逆变器功率因数	03000001	4	Float
2	xx 逆变器有功	03000002	4	Float
3	xx 逆变器无功	03000003	4	Float

注 1: 表格中, xx 代表设备名称。

7.1.2 智能断路器通信点表

智能断路器遥测点表如表 5 所示。

表 5 智能断路器遥测点表

序号	名称	点号	字节	类型
1	xx 智能断路器 Uab	02000001	2	Float
2	xx 智能断路器 Ubc	02000002	2	Float
3	xx 智能断路器 Uca	02000003	2	Float
4	xx 智能断路器 A 相电流	02000004	3	Float
5	xx 智能断路器 B 相电流	02000005	3	Float
6	xx 智能断路器 C 相电流	02000006	3	Float
7	xx 智能断路器总有功	02000007	4	Float
8	xx 智能断路器总无功	02000008	4	Float
9	xx 智能断路器总功率因数	02000009	4	Float
10	备用	02000010	4	Float
11	备用	02000011	4	Float

注 1: 表格中, xx 代表设备名称。

智能断路器遥信点表如表 6 所示。

表 6 智能断路器遥调点表

序号	名称	点号	字节	类型
1	xx 智能断路器状态	02000015	1	Int

注 1: 表格中, xx 代表设备名称。

智能断路器遥控点表如表 7 所示。

表 7 智能断路器遥调点表

序号	名称	点号	字节	类型
----	----	----	----	----

1	xx 智能断路器分合	03000001	1	Int
注 1：表格中，xx 代表设备名称。				

参 考 文 献

- [1] GB/T 13729 远动终端设备
 - [2] Q/GDW 11016—2013 电力用户用电信息采集系统通信协议第4部分：基于微功率无线通信的数据传输协议
 - [3] Q/GDW 11612.2—2018 低压电力线高速载波通信互联互通技术规范第2部分：技术要求
 - [4] Q/GDW 11612.41—2018 低压电力线高速载波通信互联互通技术规范第4-1部分：物理层通信协议
 - [5] Q/GDW 11612.42—2016 低压电力线宽带载波通信互联互通技术规范 第4-2部分：数据链路层通信协议
 - [6] Q/GDW 11612.43—2016 低压电力线宽带载波通信互联互通技术规范 第4-3部分：应用层通信协议
 - [7] Q/GDW 1375.3—2013 采集器型式规范
 - [8] Q/GDW 11778—2017 面向对象的用电信息数据交换协议
 - [9] DL/T 645—2007 多功能电能表通信协议
 - [10] 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
 - [11] DL/T 721—2013 配网自动化远方终端
 - [12] NB/T 32004—2018 光伏并网逆变器技术规范
-