

团体标准

T/CES XXX-XXXX

中低压配用电设备设施在线监测  
第4部分：主站侧数据处理

On line monitoring for medium and low voltage distribution and customer  
equipment and facilities -Part4: Data processing and application at master  
station

(征求意见稿)

(2023年10月17日)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 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 总体要求.....	1
5 协议要求.....	2
6 数据要求.....	2
6.1 一般要求.....	2
6.2 数据类型.....	3
6.3 数据模型.....	3
7 功能要求.....	5
7.1 设备管理功能.....	5
7.2 数据采集功能.....	5
7.3 数据存储功能.....	5
7.4 数据分析功能.....	6
7.5 数据应用功能.....	6
附录 A.....	7
参考文献.....	10

## 前 言

中低压配用电设备是服务广大用户、服务社会和经济发展的**重要基础设施**，**直接关系电力能源供应的可靠性、低碳性和经济性**，**亟待加强数字化转型升级**，**提升海量配用电设备设施可观可测可控能力的标准化建设**，**为此开展中低压配用电设备设施状态在线监测标准化工作**。

T/CES XXXX《中低压配用电设备设施在线监测》系列标准：

- 第一部分：总则
- 第二部分：传感器
- 第三部分：低功耗无线通信
- 第四部分：主站侧数据处理
- 第五部分：系统测试

本文件为T/CEC XXXX的第四部分。

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》的规则起草。

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能源互联网装备技术专业委员会提出。

本文件由中国电工技术学会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 中低压配用电设备设施在线监测第 4 部分：主站侧数据处理

## 1 范围

本文件规定了中低压配用电设备设施在线监测主站侧数据处理的总体要求、协议要求、数据要求、功能要求。

本文件适用于中低压配用电设备设施在线监测系统主站侧的数据处理。

## 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。

DL/T634.5101 远动设备及系统第5-101部分：传输规约 基本远动任务配套标准

DL/T634.5104 远动设备及系统 第5-104部分：传输规约采用标准传输协议集的 IEC60870-5-101网络访问

## 3 术语和定义

GB/T 33745 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 主站 master station

主站包括软件和硬件的计算机网络系统，管理系统的数据传输、数据处理和数据应用以及系统运行和系统安全，并管理与其他系统的数据交换，主要实现配电网数据采集与监控等基本功能和分析应用等扩展功能。

### 3.2 列式存储 columnar storage

按单列而不是多行进行的数据连续存储方式。

### 3.3 采集终端 acquisition terminal

负责各信息采集点的数据采集、数据管理、数据传输以及执行或转发主站下发的控制命令的设备。

## 4 总体要求

中低压配用电设备设施在线监测系统主站侧的数据处理总体架构如图1所示。

主站侧数据处理应满足以下要求：

- a) 应遵循可靠性、准确性、安全性；
- b) 应满足配电网的运行监控与运行状态管控需求；
- c) 应采用标准通用的软硬件平台，支持一体化构架；
- d) 应基于信息交换总线，实现与多系统数据共享，应具备对外交互图模数据、实时数据和历史数据的功能，支撑各层级数据纵、横向贯通以及分层应用；

e) 信息安全防护应遵循合规性、体系化和风险管理原则，应符合安全分区、横向隔离、纵向认证的安全策略。

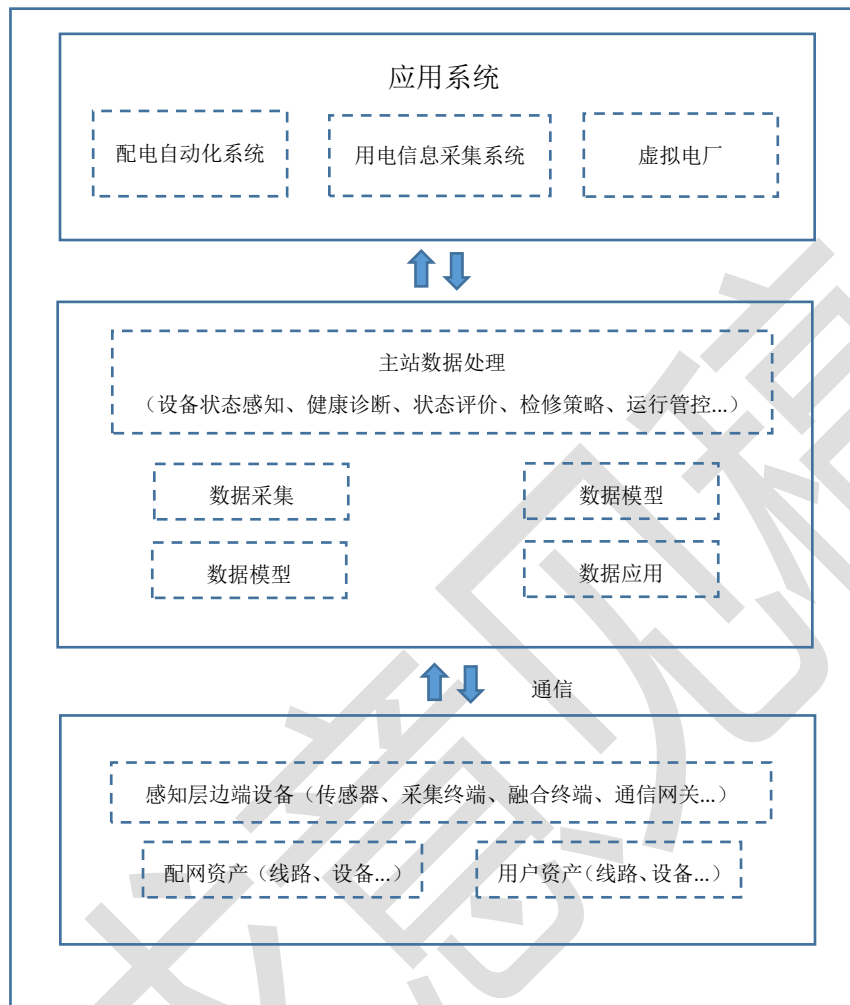


图1 中低压配用电设备设施在线监测系统主站侧的数据处理总体架构图

## 5 协议要求

主站侧数据协议应满足以下要求：

a) 主站通信应支持DL/T634. 5101、DL/T634. 5104等协议，宜支持MQTT、HTTP等协议，还应满足可扩展性的要求；

b) 主站应是一个开放系统，软硬件接口应支持与LAN 和 WAN计算机网络及不同计算机厂商设备的互联；

c) 主站侧数据协议一致性应满足通信网络拓扑与协议栈结构、物理层协议规范、媒体接入控制层协议规范、无线组网协议所规定的总体架构、物理层协议规范、MAC层协议规范和网络层协议规范的要求。

## 6 数据要求

### 6.1 一般要求

中低压配用电设备设施在线监测数据应满足如下要求：

- a) 中低压配用电设备设施在线监测数据应遵循规范性、一致性原则，采用统一的命名规范、数据模型，支持主站侧数据的统一接入。
- b) 中低压配用电设备设施在线监测数据应遵循完整性原则，应能够准确表达各类设备设施运行状态下的全量信息。
- c) 中低压配用电设备设施在线监测数据应遵循易用性原则，便于主站侧统一存储及处理。
- d) 对于接入已有业务系统的中低压配用电设备设施在线监测数据，应遵循相应系统的数据要求（命名规则、数据类型、建模方法等）进行数据处理、应用。
- e) 数据模型的命名规则应具备灵活性、扩展性，满足不同设备监测参量的建模需求。

## 6.2 数据类型

中低压配用电设备设施在线监测数据类型应符合表1的要求。

表 1 中低压配用电设备设施在线监测数据类型

名称	类型	标志	长度	值
布尔	Boolean	1	1	1: true,0:false
小整型	Tiny	43	1	-128...127
无符号小整型	UTiny	32	1	0...255
短整型	Short	33	2	-32768...32767
无符号短整型	UShort	45	2	0...65535
整型	Int	2	4	-2147483648...2147483647
无符号整型	UInt	35	4	0...4294967295
长整型	Long	36	8	-2 <sup>63</sup> ...2 <sup>63</sup> -1
无符号长整型	ULong	37	8	0...2 <sup>64</sup> -1
单精度浮点	Float	38	4	-3.4E-38~3.4E+38
双精度浮点	Double	39	8	-1.7E-308~1.7E+308
八位串类型	OcterString	4	可变	OcterString
字符串类型	String	5	可变	一个或者多个 ASCII 组成，最长 64 个字节，以 '\0' 结尾

## 6.3 数据模型

### 6.3.1 模型组成

数据模型是规范中低压配用电设备设施状态监测数据的标识集合，由类型域、对象域及参量域三部分组成。

**类型域：**用于描述监测对象所属的设备设施类型，包括：中压设备设施、低压设备设施、分布式电源及公共用电设备设施、运行环境。

**对象域：**用于描述监测对象所属的设备设施名称，包括：杆塔、架空馈线、电缆馈线、柱上开关/断路器、跌落保险、高压开关柜/环网柜、配电变压器等。

**参量域：**用于描述具体监测对象的监测内容，包括：倾斜角度、导线温度、局部放电、断路器机械行程等。

### 6.3.2 模型命名规则

一种中低压配用电设备设施在线监测参量的名称由主题词加两级修饰语构成。

第一级修饰语对应数据模型的类型域；

第二级修饰语对应数据模型的对象域；

主题词对应数据模型的参量域。

模型标识采用主题词及两级修饰语英文核心词缩写,主题词与修饰语之间采用英文半角下划线连接。

例如：变压油温的模型标识如表 2 所示

表 2 变压油温的模型标识

	第一级修饰语	第二级修饰语	主题词
中文描述	中压设备设施	变压器	油温
英文描述	MediumVoltage	Transformer	OilTemperature
模型标识	MV_Transf_OilTemp		
...	...	...	...

如有新增数据模型参照上述规则进行模型扩展和补充。

### 6.3.3 类型域命名

数据模型类型域标识及命名参见表 3。

表3 数据模型类型域标识及命名

中文描述	英文描述	模型标识
中压设备设施	Medium Voltage	MV
低压设备设施	Low Voltage	LV
分布式电源及公共用电设备设施	Distributed Power Supply And Utility Facilities	DPSAUF
运行环境	Operating Environment	OE

### 6.3.4 对象域命名

数据模型对象域标识及命名参见表 4。

表 4 数据模型对象域标识及命名

中文描述	英文描述	模型标识
杆塔	Tower	T
架空馈线	Overhead Feeder	OV
电缆馈线	Cable Feeder	CF
柱上开关/断路器	Post Mounted Switch/Circuit Breaker	PMS/CB
跌落保险	Fall Insurance	FI
高压开关柜/环	High Voltage Switchgear/Ring Net Cabinet	HVS/RNC

网柜		
配电变压器	Distribution Transformer	DT
低压开关柜	Low Voltage Switchgear	LVS
JP 柜	JP Switchgear	JPS
低压分支箱	Low Voltage Branch Box	LVBB
低压表箱	Low Voltage Meter Box	LVMB
低压断路器	Low Voltage Circuit Breaker	LVCB
光伏阵列	Photovoltaic Array	PA
光伏汇流箱	Photovoltaic Combiner box	PCB
风机	Fan	F
电池仓	Battery Compartment	BC
公共充电桩	Public Charging Station	PCS
电缆沟道	Cable Trench	CT
配电站/室	Power Distribution Station/room	PDS/PDR
开闭所	Sub-section Post	SP
预制舱式储能站	Prefabricated Modular Energy Storage Station	PMESS

### 6.3.5 参量域命名

数据模型参量域标识及命名参见附录 A 表 A.1。

## 7 功能要求

### 7.1 设备管理功能

主站应具备各类智能汇聚终端的统一接入和管理功能：

- a) 应支持设备注册、设备接入、集中管控以及设备全寿命管理等功能
- b) 应支持与各类智能汇聚终端之间的接入Hub、协议适配、安全认证等功能；
- c) 应支持对面向各类智能汇聚终端的物联状态、设备状态、框架状态、安全态势、应用状态等方面的监视功能；
- d) 应支持面向各类智能汇聚终端的远程升级管理、维护管理等功能。

### 7.2 数据采集功能

主站可对监测量进行实时或周期性地采集和监测，数据采集性能应满足如下要求：

- a) 平均单节点文件解析采集写入消息队列速度应大于30M/S；
- b) 平均单节点从消息队列采集写入列式存储速度应大于10M/S；
- c) 平均单节点结构化数据的采集写入速度应大于20M/S；
- d) 平均单节点非结构化数据的采集写入速度应大于30M/S。

### 7.3 数据存储功能

主站数据存储应满足以下要求：

- a) 主站应准确可靠地存储实时监测数据重要状态监测量宜长期储存且储存时间不应低于两年；
- b) 主站运行后应能正确记录实时数据，系统异常情况下应能建立事件标识；



c) 主站应保证数据的安全性，不应因供电电压中断、快速或缓慢波动及跌落丢失已储存的实时数据；

d) 主站应自动管理数据，对超过规定存储时间的数据进行清理，对数据库的性能进行动态维护；应提供自动和手动全备份、增量备份数据的功能；

e) 主站应具备自动检索功能，用户可通过输入检索条件快速获得满足条件的数据，应提供回放功能，对历史数据进行回放，应具备数据下载功能，根据数据检索条件下载相关数据。

#### 7.4 数据分析功能

数据分析应满足以下要求：

- a) 主站应具备数据分析功能，通过各种专业的数据分析工具，对各种状态监测量进行分析和预测；
- b) 主站应以图形、曲线、报表等方式对各种状态监测量的历史长期变化趋势进行统计、分析和展示；
- c) 主站应能提供异常状态监测点的定位分析功能，对隐患处做出预判；
- d) 主站应提供数据导出功能和离线分析功能。

#### 7.5 数据应用功能

##### 7.5.1 报警功能

报警功能应满足以下要求：

- a) 主站应提供异常报警功能，异常报警原因等警告信息应能上传至系统，且能同时发送至用户的手持式移动设备上；
- b) 监测数据异常时，主站应能切换至人工实时检测、信号分析功能。

##### 7.5.2 系统自诊断及自恢复

系统自诊断及自恢复应满足以下要求：

- a) 主站应对系统内装置及软件进行自诊断，系统出现异常时，应自动提示；
- b) 主站应具备自恢复功能，包括装置及软件的定时监控及自启动功能；
- c) 主站应具备断电保护功能。

##### 7.5.3 设备健康度评估

基于配电网运行巡视、维护、巡视、预防性试验和带电测试（在线监测）等数据结果，对反映设备健康状态的各状态量指标进行分析评价，从而确定设备状态等级。

##### 7.5.4 风险评估管理

结合风险评价管理流程，在设备状态评价的基础上，综合考虑设备安全性、经济性和社会影响等方面的风险，评估设备出现故障的可能性和后果的严重程度，确定设备面临的和可能导致的风险，为设备检修运维策略提供依据。

##### 7.5.5 设备重要度管理

根据设备所属网络节点、功能位置、故障用户性质、停电范围影响范围等各维度评价设备健康度，按照设备运维矩阵，对设备运维管控等级管控，从而实现设备重要度管理。

## 附录 A

(资料性)

数据模型参量域标识及命名参见表 A.1。

表 A.1 数据模型参量域标识及命名

中文描述	英文描述	模型标识	数值类型	单位
倾斜角度	Tilt Angle	TA	Float	度
绝缘子泄漏电流	Insulator Leakage Current	ILC	Float	安培
避雷器泄露电流	Leakage Current Of Lightning Arrester	LCOLA	Float	安培
导线温度	Wire Temperature	WT	Float	摄氏度
线夹温度	Clamp Temperature	CT	Float	摄氏度
导线电流	Wire Current	WC	Float	安培
电缆温度	Cable Temperature	CT	Float	摄氏度
接头温度	Joint Temperature	JT	Float	摄氏度
局部放电	Partial Discharge	PD	Float	皮仑
分合闸线圈电流	Opening And Closing Coil Current	OACCC	Float	安培
储能电机电流	Energy Storage Motor Current	ESMC	Float	安培
保险温度	Insurance Temperature	IT	Float	摄氏度
触头温度	Contact Temperature	CT	Float	摄氏度
接头温度	Joint Temperature	JT	Float	摄氏度
柜内温度	Cabinet Temperature	CT	Float	摄氏度
柜内湿度	Humidity Inside The Cabinet	HITC	Float	相对湿度
触头电流	Contact Current	CC	Float	安培
柜门状态	Cabinet Door Status	CDS	Boolean	开/关
气体压力	Pressure	P	Float	帕斯卡
气体密度	Gas Density	GD	Float	千克每立方米
SF6 气体浓度	SF6 Gas Concentration	SGC	Float	六氟化硫浓度的单位是毫克/立方米
烟雾	Smoke	S	Float	烟雾浓度的单位是毫克/立方米
水浸	Water Immersion	WI	Boolean	有/无
变压器油温	Transformer Oil Temperature	TOT	Float	摄氏度
桩头温度	Pile Head Temperature	PHT	Float	摄氏度

壳体温度	Shell Temperature	ST	Float	摄氏度
壳体形变	Shell Deformation	SD	Float	单位变形力
铁芯接地 电流	Core Grounding Current	CGC	Float	安培
变压器震 动	Transformer Vibration	TV	Float	震动位移、震动 速度
噪声	Noise	N	Float	分贝
电流	Current	C	Float	安培
进出线温 度	Inlet And Outlet Line Temperature	IAOLT	Float	摄氏度
分支电流	Branch Current	BC	Float	安培
户表电流	Household Meter Current	HMC	Float	安培
泄露电流	Leakage Current	LC	Float	安培
表箱安全	Table Box Safety	TBS	Float	安培
进出线电 流	Incoming And Outgoing Line Current	IAOLC	Float	安培
进出线电 压	Incoming And Outgoing Line Voltage	IAOLV	Float	伏特
泄露电流	Leakage Current	LC	Float	安培
组件温度	Component Temperature	CT	Float	摄氏度
辐照强度	Irradiation Intensity	II	Float	瓦特/平方米
辐照角度	Irradiation Angle	IA	Float	度
直流电流	Direct Current	DC	Float	安培
直流电压	Direct Voltage	DV	Float	伏特
并网点电 流	Parallel Point Current	PPC	Float	安培
并网点电 压	Parallel Point Voltage	PPV	Float	伏特
主轴温度	Spindle Temperature	ST	Float	摄氏度
风机震动	Fan Vibration	FV	Float	震动位移、震动 速度
电池温度	Battery Temperature	BT	Float	摄氏度
母线电流	Bus Current	BC	Float	安培
电池电压	Battery Voltage	BV	Float	伏特
湿度	Humidity	HUM	Float	相对湿度
温度	Temperature	TEMP	Float	摄氏度
电流	Current	C	Float	安培
水位	Water Level	WL	Float	毫米
集水井水 位	Water Level Of Water Collection Well	WLOWCW	Float	毫米
电缆沟井 盖	Cable trench Manhole Cover	CTMC	Boolean	开/合
硫化氢浓	Hydrogen Sulfide	HSC	Float	硫化氢的单位

度	Concentration			是毫克/立方米
二氧化碳浓度	Carbon Dioxide Concentration	CDC	Float	二氧化碳的单位是毫克/立方米
甲烷浓度	Methane Concentration	MC	Float	甲烷的单位是毫克/立方米
环境温度	Ambient Temperature	AT	Float	摄氏度
环境湿度	Ambient Humidity	AH	Float	相对湿度
风机状态	Fan Status	FS	Boolean	开/合
门禁状态	Access Control Status	ACS	Boolean	开/合
风速	Wind Speed	WS	Float	米每秒
风向	Wind Direction	WD	Float	方位
气压	Pressure	PRE	Float	帕斯卡
雨量	Rainfall	RAIN	Float	毫米

参考文献

- [1] GB/T 33745 物联网术语

征求意见稿