|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 27.180 |
| CCS | F 19 |

团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

工商业储能设备通讯协议规范

Specification for communication protocol of industrial and commercial energy storage equipment

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc184023467)

[1 范围 1](#_Toc184023468)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc184023469)

[3 术语和定义 1](#_Toc184023470)

[4 缩略语 1](#_Toc184023471)

[5 基本原则 1](#_Toc184023472)

[6 层次结构 2](#_Toc184023473)

[7 实时数据上报 2](#_Toc184023474)

[8 参数配置上报 3](#_Toc184023475)

[9 控制命令下发 4](#_Toc184023476)

[10 安全要求 4](#_Toc184023477)

[11 测试 5](#_Toc184023478)

[12 维护与更新 5](#_Toc184023479)

1. 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。

本文件由南通国轩新能源科技有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：南通国轩新能源科技有限公司。

本文件主要起草人：XXX。

工商业储能设备通讯协议规范

* 1. 范围

本文件规定了工商业储能设备通讯协议的基本原则、层次结构、实时数据上报、参数配置上报、控制命令下发、安全要求、测试、维护与更新。

本文件适用于工商业储能设备与云端软件之间通信。

* 1. 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

工商业储能设备 industrial and commercial energy storage equipment

应用于工业和商业场景下，用于电能存储与释放的设备。

通讯协议 communication protocol

通信双方在进行数据交换时必须遵守的规则和约定。

* 1. 缩略语

下列缩列语适用于本文件。

MQTT：消息队列遥测传输（Message Queuing Telemetry Transport）

* 1. 基本原则
     1. 标准化

应遵循国际、国家和行业已有的相关通讯标准。

* + 1. 通用性

应采用通用的数据格式、编码规则和接口定义，使协议能够适用于多种类型的储能设备

* + 1. 安全性

采用身份认证机制，在储能设备与监控系统建立通讯连接时，双方需进行身份验证，防止非法设备接入通讯网络，确保通讯双方的合法性和真实性。

对传输的数据进行加密处理，采用加密算法对敏感数据进行加密传输，防止数据在传输过程中被窃取、篡改或伪造。

* + 1. 实时性

通过优化通讯协议的传输流程和数据处理方式，确保关键数据能在最短时间内完成传输和处理，满足储能系统对实时监控和快速响应控制的要求。

根据储能设备的运行特性和监控管理需求，合理确定数据更新周期和通讯频率。

* + 1. 可扩展性

采用分层架构设计通讯协议，各层次之间相互独立又协同工作。

预留足够的扩展字段和自定义功能码，在协议的数据格式和指令集设计中，为未来可能的功能扩展和新需求预留一定的空间。

* + 1. 简洁性

通讯协议设计简洁明了，避免过于复杂的协议结构和数据格式。

* + 1. 高效性

采用高效的数据压缩算法对传输的数据进行压缩处理，减少数据传输量，提高网络带宽利用率。

* 1. 层次结构

通讯协议一般分为以下层次：

1. 物理层：规定设备之间的物理连接方式，如电气接口类型、传输介质、信号电平标准等，确保数据信号能够在物理链路上可靠传输；
2. 数据链路层：负责数据帧的封装、传输、差错检测与纠正等功能；
3. 应用层：基于数据链路层提供的服务，定义了能设备之间及与其他系统交互的具体数据内容与业务逻辑。
   1. 实时数据上报
      1. 主题定义

实时数据上报主题定义见表 1。

1. 主题定义

| 主题名称 | 描述 |
| --- | --- |
| version | 协议版本号 |
| message\_type | 说明消息的负载如何处理，决定 MQTT 服务节点应订阅哪些消息类型服务 |
| application | 提供应用名称，可支持更多应用 |
| group\_id | 提供对 MQTT 边缘节点的逻辑分组。group\_id 可以是任意合法的 UTF-8 字符串，但不能含有保留字符 +/#。 |
| device\_unit  （可选择包含在 topic 或 JSON 中 ns 内） | 标识到 MQTT 边缘节点的逻辑设备单元。可指在储能电站下的实体单元对象或虚拟对象 |
| component  （可选择包含在 topic 或 JSON 中 ns 内） | 标识到 device-unit 下逻辑部件 |

* + 1. 字段说明

实时数据上报字段说明见表 2。

1. 字段说明

| 字段名 | 描述 |
| --- | --- |
| t | timestamp（消息发布时间），时间格式：时间戳（毫秒） |
| ns | namespace（命名空间），主要约束测点归属的组信息 |
| code | 消息序列号（可选），唯一编码。消息如需应答时，应答消息应复制该消息序列号，请求和应答消息进行匹配 |
| s | 服务名（可选），METRIC：上报信息，CMD：指令 |
| te | 消息类型（可选），告知消息是请求/应答消息 |
| d | data（数据内容） |

* 1. 参数配置上报
     1. 主题定义

参数配置上报主题定义见表 3。

1. 主题定义

| 主题名称 | 描述 |
| --- | --- |
| version | 协议版本号 |
| message\_type | 说明消息的负载如何处理，决定 MQTT 服务节点应订阅哪些消息类型服务 |
| application | 提供应用名称，可支持更多应用 |
| group\_id | 提供对 MQTT 边缘节点的逻辑分组。group\_id 可以是任意合法的 UTF-8 字符串，但不能含有保留字符 +/#。 |
| device\_unit（可选） | 标识到 MQTT 边缘节点的逻辑设备单元。可指在储能电站下的实体单元对象或虚拟对象 |
| component（可选） | 标识到 device-unit 下逻辑部件 |

* + 1. 字段说明

参数配置上报字段说明见表 4。

1. 字段说明

| 字段名 | 描述 |
| --- | --- |
| t | timestamp（消息发布时间），时间格式：时间戳（毫秒） |
| ns | namespace（命名空间），主要约束测点归属的组信息 |
| code | 消息序列号（可选），唯一编码。消息如需应答时，应答消息应复制该消息序列号，请求和应答消息进行匹配 |
| s | 服务名（可选），METRIC：上报信息，CMD：指令 |
| te | 消息类型（可选），告知消息是请求/应答消息 |
| d | data（数据内容） |

* 1. 控制命令下发
     1. 主题定义

控制命令下发主题定义见表 5。

1. 主题定义

| 主题名称 | 描述 |
| --- | --- |
| version | 协议版本号 |
| message\_type | 说明消息的负载如何处理，决定 MQTT 服务节点应订阅哪些消息类型服务 |
| application | 提供应用名称，可支持更多应用 |
| group\_id | 提供对 MQTT 边缘节点的逻辑分组。group\_id 可以是任意合法的 UTF-8 字符串，但不能含有保留字符 +/#。 |
| device\_unit（可选） | 标识到 MQTT 边缘节点的逻辑设备单元。可指在储能电站下的实体单元对象或虚拟对象 |
| component（可选） | 标识到 device-unit 下逻辑部件 |

* + 1. 字段说明

控制命令下发字段说明见表 6。

1. 字段说明

| 字段名 | 描述 |
| --- | --- |
| t | timestamp（消息发布时间），时间格式：时间戳（毫秒） |
| ns | namespace（命名空间），主要约束测点归属的组信息 |
| code | 消息序列号（可选），唯一编码。消息如需应答时，应答消息应复制该消息序列号，请求和应答消息进行匹配 |
| s | 服务名（可选），METRIC：上报信息，CMD：指令 |
| te | 消息类型（可选），告知消息是请求/应答消息 |
| d | data（数据内容） |

* 1. 安全要求
     1. 身份认证与授权

通讯双方应进行严格的身份验证，以确保数据来源可靠。

对不同用户设置不同的权限级别，根据其职责和需求分配相应的操作权限。

* + 1. 数据加密

在数据传输过程中，应采用加密算法对数据进行加密处理，确保数据的保密性。

对于存储在设备或系统中的数据，应进行加密存储，防止数据在存储环节被非法访问。

* + 1. 访问控制

设置防火墙、访问控制列表等网络安全策略，限制对工商业储能设备通讯网络的访问。

对通讯协议所使用的端口进行严格控制，只开放必要的端口，并对端口的访问进行限制。

* 1. 测试
     1. 单元测试

针对通讯协议的各个功能模块进行单独测试，验证其功能的正确性和性能指标是否满足要求。

可采用模拟数据输入和输出的方式，对模块的输入输出结果进行比对和分析。

* + 1. 集成测试

将储能设备中的各个子系统按照实际的通讯连接方式进行集成，对整个系统的通讯功能进行测试。

重点测试不同设备之间的数据交互是否正常，包括设备状态信息上报、控制指令下发、数据查询与设置等功能的准确性和实时性。

可通过在系统中设置模拟负载、模拟故障等情况，检验通讯协议在各种复杂工况下的可靠性。

* + 1. 兼容性测试

选取不同厂家生产的符合通讯协议规范的储能设备及相关系统进行兼容性测试，验证它们之间是否能够实现无缝对接和稳定通讯。

在兼容性测试过程中，应关注不同设备之间的数据一致性、指令响应的一致性以及系统整体的运行稳定性等方面的问题。

* 1. 维护与更新
     1. 维护

宜建立专门的通讯协议维护团队或机制，负责对协议进行日常维护和管理工作。

维护团队应密切关注工商业储能行业的技术发展动态、相关标准的更新情况以及用户在实际应用过程中反馈的问题，及时对通讯协议进行修订和完善，确保协议的有效性和适应性。

* + 1. 更新

当需要对通讯协议进行更新时，应遵循以下流程：

1. 提出更新需求：由维护团队或相关利益方根据行业发展、技术进步或实际应用中发现的问题提出通讯协议的更新需求，并详细说明更新的原因、目的和具体内容；
2. 协议修订：组织相关专家和技术人员对更新需求进行分析和评估，制定具体的协议修订方案，并对通讯协议进行相应的修改和完善。在修订过程中，应充分考虑协议的兼容性和扩展性，尽量减少对现有设备和系统的影响；
3. 收集各方反馈信息：将修订后的通讯协议草案向相关企业、用户等广泛征求意见，收集各方反馈信息，并对草案进行进一步修改和优化；
4. 正式发布：经过充分征求意见和修改完善后，将更新后的通讯协议正式发布，并明确其生效日期和适用范围。

