铁塔智慧能源有限公司企业标准

Q/ZTT NY/XY 0002—2019

|  |
| --- |
|  |

电池及换电柜与平台接口MQTT通信协议

MQTT Communication Protocol Battery and Charging Cabinet Interface with Platform

|  |
| --- |
| 版本号：V1.0 |

2019 - 05 - 06发布

2019 - 05 - 07实施

铁塔智慧能源有限公司  发布

目  次

[1 概述 1](#_Toc7972495)

[1.1 通信协议起草人员 1](#_Toc7972496)

[1.2 适用范围和意义 1](#_Toc7972497)

[1.3 名词定义 1](#_Toc7972498)

[1.4 通信规则 1](#_Toc7972499)

[1.4.1 平台服务访问点 1](#_Toc7972500)

[1.4.2 通信规则 2](#_Toc7972501)

[1.4.3 报文传输原则 2](#_Toc7972502)

[1.5 状态定义 2](#_Toc7972503)

[1.5.1 电池状态定义 2](#_Toc7972504)

[1.5.2 换电柜状态定义 2](#_Toc7972505)

[1.5.3 换电柜柜门状态定义 3](#_Toc7972506)

[1.6 报文格式 3](#_Toc7972507)

[1.6.1 报文协议说明 3](#_Toc7972508)

[1.6.2 报文类型说明 3](#_Toc7972509)

[1.6.3 报文省略说明 4](#_Toc7972510)

[1.7 电池上报策略 4](#_Toc7972511)

[1.7.1 工作状态描述 4](#_Toc7972512)

[1.7.2 存储状态描述 5](#_Toc7972513)

[1.7.3 休眠状态描述 5](#_Toc7972514)

[1.8 换电柜上报策略 5](#_Toc7972515)

[1.9 离线判断 5](#_Toc7972516)

[1.10 设备连接 5](#_Toc7972517)

[1.11 协议主题 6](#_Toc7972518)

[1.11.1 登陆 6](#_Toc7972519)

[1.11.2 属性上报 6](#_Toc7972520)

[1.11.3 告警上报 7](#_Toc7972521)

[1.11.4 远程控制 7](#_Toc7972522)

[1.11.5 配置查询 7](#_Toc7972523)

[2 电池协议 7](#_Toc7972524)

[2.1 登录 7](#_Toc7972525)

[2.1.1 登录请求 8](#_Toc7972526)

[2.1.2 登录响应 8](#_Toc7972527)

[2.2 属性上报 9](#_Toc7972528)

[2.2.1 属性上报请求 9](#_Toc7972529)

[2.2.2 属性上报响应 10](#_Toc7972530)

[2.3 告警上报 10](#_Toc7972531)

[2.3.1 告警上报请求 10](#_Toc7972532)

[2.3.2 告警上报响应 11](#_Toc7972533)

[2.4 远程控制 12](#_Toc7972534)

[2.4.1 远程控制请求 12](#_Toc7972535)

[2.4.2 远程控制响应 13](#_Toc7972536)

[2.5 配置查询 13](#_Toc7972537)

[2.5.1 配置查询请求 13](#_Toc7972538)

[2.5.2 配置查询响应 14](#_Toc7972539)

[3 换电柜协议 15](#_Toc7972540)

[3.1 登录 15](#_Toc7972541)

[3.1.1 登录请求 15](#_Toc7972542)

[3.1.2 登录响应 16](#_Toc7972543)

[3.2 属性上报 16](#_Toc7972544)

[3.2.1 属性上报请求 16](#_Toc7972545)

[3.2.2 属性上报响应 17](#_Toc7972546)

[3.3 告警上报 18](#_Toc7972547)

[3.3.1 告警上报请求 18](#_Toc7972548)

[3.3.2 告警上报响应 19](#_Toc7972549)

[3.4 远程控制 20](#_Toc7972550)

[3.4.1 远程控制请求 20](#_Toc7972551)

[3.4.2 远程控制响应 21](#_Toc7972552)

[4 附录 21](#_Toc7972553)

# 概述

## 通信协议起草人员

本通信协议起草单位：铁塔智慧能源有限公司、铁塔智慧能源有限公司广东分公司、铁塔智慧能源有限公司北京分公司、铁塔智慧能源有限公司四川分公司、铁塔智慧能源有限公司河南分公司、中通服咨询设计院有限公司。

本通信协议起草人：高健、刘春华、巩欣、周筠松、李长松、汪清、王广旭、白玲、汪江云、茹琤、管廷强、刘宇峰、柴啸鹏、魏宁、赵明辉、张志军。

## 适用范围和意义

为实现集中管理具备物联网功能的设备，建立统一的设备管理平台，特制定设备与平台MQTT通信协议。

备电站和发电车采用原有B接口协议进行数据互联。

## 名词定义

在本协议中，定义如下名词：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 含义 | 备注 |
| DEV（device） | 设备：电池/换电柜 |  |
| DEV-SERVER | 接入服务器 |  |

表1.2名词定义

## 通信规则

### 平台服务访问点

电池/换电柜设备建立MQTT长连接的服务访问点为：DNSNAME:PORT。

其中，DNSNAME为访问域名（铁塔指定），PORT为指定端口。

对于电池设备，访问地址为：

对于换电柜设备，访问地址为：

### 通信规则

DEV采用MQTT协议进行无线数据通信，并在正常工作模式下保持数据长连接。

### 报文传输原则

数据建链：DEV进行链路请求，MQTT代理鉴权通过后允许DEV接入。

数据收发：DEV在连接建立后进行定时上报或故障/告警即时上报；

设备鉴权：DEV接入必须进行备案，只有认证的设备才能进行接入，否则无法保持长连接。

连接失败：如果设备连续10个包发送失败或者连续10分钟无法与平台建立连接，则电池/电池柜判断为请求连接失败，需要重新发起连接。

## 状态定义

### 电池状态定义

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电池状态 | 编码 | 备注 |
| 移动 | 0 | 电池在移动状态 |
| 静止 | 1 | 电池在静止状态 |
| 存储 | 2 | 电池在存储状态 |
| 休眠 | 3 | 电池在休眠状态 |

表1.4.1 电池状态

### 换电柜状态定义

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备状态 | 编码 | 备注 |
| 初始化 | 0 | 上电初始化 |
| 空闲 | 1 | 无换电、放电、取电动作 |
| 换电 | 2 | 在换电中 |
| 还电 | 3 | 在归还电池中 |
| 取电 | 4 | 在取出电池中 |
| 异常 | 5 | 换电柜异常 |

表1.4.2 换电柜状态

注：换电，还电取电是两种互斥的业务

### 换电柜柜门状态定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 状态 | 编码 | 定义 | 备注 |
| 电池充电中 | 0 | 指示灯红色常亮 |  |
| 电池充满 | 1 | 指示灯绿色常亮 |  |
| 柜体内无电池 | 2 | 灯灭 |  |
| 柜体异常 | 3 | 红灯闪烁 |  |

表1.4.3 换电柜柜门状态

## 报文格式

MQTT的报文采用UTF-8编码JSON格式。

### 报文协议说明

1、协议版本号，通信协议为V1。

2、本协议中每条命令报文的最大长度为 5120 个字节，如遇超过 5120 字节的数据包需求，需另外定义。

3、时间格式为13位时间戳。

4、报文中不允许出现回车符\n、换行符\r、空格符\s、水平制表符\t。

5、报文中不允许出现十六进制数据，如果是数字，统一转换成十进制。

6、键采用统一的信号量编码，且不用引号；值如果为数字或者布尔类型不用引号，非数字则需要引号。

### 报文类型说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **报文类型** | **报文动作** | **数据流方向** | **类型编码** |
| 登录 | 登录请求 | 适配平台<—设备 | 110 |
| 登录响应 | 适配平台—>设备 | 111 |
| 属性上报 | 属性上报请求 | 适配平台<—设备 | 310 |
| 属性上报响应 | 适配平台—>设备 | 311 |
| 告警上报 | 告警上报请求 | 适配平台<—设备 | 410 |
| 告警上报响应 | 适配平台—>设备 | 411 |
| 远程控制 | 远程控制请求 | 适配平台—>设备 | 500 |
| 远程控制响应 | 适配平台<—设备 | 501 |
| 配置查询 | 配置查询请求 | 适配平台—>设备 | 210 |
| 配置查询响应 | 适配平台<—设备 | 211 |

### 报文省略说明

在本协议中，报文的参数不必全量上报，可用根据实际情况省略部分键值对。

## 电池上报策略

设备分三种状态进行上报：工作状态、存储状态、休眠状态。

1、工作状态下DEV和服务器保持长连接，实时进行上报。

2、存储状态下DEV定期和服务器进行连接，定期上报。

3、休眠状态下DEV停止上报。

### 工作状态描述

电池有两种情况处于工作状态：

（1）移动状态下充电或者放电，电池按照移动上报周期进行上报（缺省30秒）

（2）静止状态下充电或者放电，在该状态下，电池按照静止状态上报周期进行上报（缺省为2分钟）

### 存储状态描述

存储状态指电池在静止状态情况下，持续1小时未有充电或放电行为，则进入存储状态。在该状态下，电池为省电，则会断开和服务器的长连接，并关闭GPS，每一个存储上报周期和服务器进行一次上报（缺省为1小时）

### 休眠状态描述

休眠状态指电池电压已低至休眠电压，电池处于保护，则进入休眠状态，在进入休眠状态时需上报服务器，告知进入休眠状态，并在收到回应后，电池再进入到休眠状态。电池进入休眠状态后，整个DTU模块停止工作，BMS也停止工作，直到充电器插入唤醒，每一个周期和服务器进行一次上报（缺省为24小时）。

## 换电柜上报策略

换电柜在上电后一直保持长连接，并保持30秒一次的长连接上报。

## 离线判断

**电池：**

* 对于工作、存储状态的，如果上次上报时间间隔大于1.5小时，则判断为离线，收到上报后恢复上线。
* 对于休眠状态的，如果上次上报时间间隔大于1.5天，则判断为离线，收到上报后恢复上线。

**换电柜：**

* 连接断开即判断为离线，恢复连接后恢复上线。

## 设备连接

连接要求：设备连接到mqtt代理需要提供账号密码，账号为DevId;密码为iemi号。

Clientid：设备id；

Loginname：设备id；

Password：iemi号；

KeepAlive：60s；

CleanSession：false;

WillTopic: energy/<devid>/will

WillMessage:{}；

WillQos:1；

WillRetain:false；

## 协议主题

MQTT报文协议约定平台使用公开的固定格式主题topic来接收和发布消息来完成属性、告警、RPC等交互，topic 中包含设备全局唯一识别代码<DevId>，报文类型(110 ,111,…)； topic要求：retain为false，QoS 等级为1（至少一次）。

### 登陆

* 设备发布登陆主题，用于设备向平台登陆

energy/<DevId>/110

* 平台发布响应主题，用于设备接收平台返回的结果信息

energy/<DevId>/111

### 属性上报

* 设备发布属性状态主题，用于设备向平台布其自身的属性状态

energy/<DevId>/310

* 平台发布主题，用于向设备返回信息

energy/<DevId>/311

### 告警上报

* 设备发布告警主题，用于设备向外发布其自身的事件（故障、告警等）数据

energy/<DevId>/410

* 平台发布主题，用于向设备返回信息

energy/<DevId>/411

### 远程控制

* 平台发布主题供设备订阅，用于向设备发布控制消息

energy/<DevId>/500

* 平台订阅设备发布的消息主题，用于接收设备返回的控制结果

energy/<DevId>/501

### 配置查询

* 平台发布主题供设备订阅，用于向设备发布配置查询消息

energy/<DevId>/210

* 平台订阅设备发布的消息主题，用于接收设备返回的配置查询结果

energy/<DevId>/211

# 电池协议

## 登录

该报文触发条件：DEV首次上电或者断网后再次连接。

### 登录请求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 110 |
| imsi |  | SIM卡的IMSI信息 |  |
| batteryStatus |  | 电池属性状态 | 见电池状态定义 |
| hardVersion |  | 硬件版本 | BMS硬件版本（厂家自定义） |
| softVersion |  | 软件版本 | BMS内部程序版本（厂家自定义） |
| devId |  | 设备ID | 电池/换电柜自动上报电池/换电柜的唯一编码，符合《中国铁塔电动三轮两轮锂电池组技术要求》中4.3章节电池编码命名规则。 |
| protocolVersion |  | 协议版本 | 平台通信协议版本，V1 |
| devType |  | 设备类型 | 1：电池 2：换电柜 |
| txnNo |  | 流水号 | 13位时间戳 |

示例：

{

"msgType":110,

"imsi":"0123456",

"batteryStatus":"0",

"hardVersion":"",

"softVersion":"",

"devId":"B11231232",

“protocolVersion":"V1",

"devType":1,

"txnNo": 1234567890123

}

### 登录响应

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 111 |
| devId |  | 设备ID |  |
| result |  | 结果 | 1：成功 0：失败 |
| txnNo |  | 流水号 | 与请求报文txnNo对应 |

示例：

{

"msgType":111,

"devId":"BAT000001",

"result":1,

"txnNo": 1234567890123

}

## 属性上报

### 属性上报请求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 备注 |
| msgType |  | 报文类型 | 310 |
| attrList |  | 属性列表 |  |
| devId |  | 设备ID |  |
| id | attrList | 信号量ID | 见附录4 |
| value | attrList | 信号量值 |  |
| txnNo |  | 流水号 | 13位时间戳 |

示例：

{

"msgType":310,

"attrList":[{

"id":"01001001",

"value":1

}

],

"devId":"BAT000001",

"txnNo": 1234567890123

}

### 属性上报响应

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 311 |
| devId |  | 设备ID |  |
| result |  | 结果 | 1：成功 0：失败 |
| txnNo |  | 流水号 | 与请求报文txnNo对应 |

示例：

{

"msgType":311,

"devId":"BAT000001",

"result":1,

"txnNo": 1234567890123

}

## 告警上报

### 告警上报请求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 备注 |
| msgType |  | 报文类型 | 410 |
| alarmList |  | 告警列表 |  |
| devId |  | 设备ID |  |
| id | alarmList | 信号量ID | 见附录4 |
| alarmTime | alarmList | 告警时间 | 时间格式为：13位时间戳 |
| alarmDesc | alarmList | 告警事件描述 |  |
| alarmFlag | alarmList | 告警标识 | 1：开始 0：结束 |
| txnNo |  | 流水号 | 13位时间戳 |

示例：

{

"msgType":410,

"alarmList":[{

"id":"01002001",

"alarmTime":1234567890123,

"alarmDesc":"00", //短路保护

"alarmFlag":1

},

{

"id":"01003001",

"alarmTime":1234567890125,

"alarmDesc":"00",//单芯电压低告警

"alarmFlag":0

}

],

"devId":"BAT000001",

"txnNo": 1234567890123

}

### 告警上报响应

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 411 |
| devId |  | 设备ID |  |
| result |  | 结果 | 1：成功 0：失败 |
| txnNo |  | 流水号 | 与请求报文txnNo对应 |

示例：

{

"msgType":411,

"devId":"BAT000001",

"result":1,

"txnNo": 1234567890123

}

## 远程控制

### 远程控制请求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 500 |
| devId |  | 设备ID |  |
| paramList |  | 参数列表 |  |
| id | paramList | 信号量ID | 见附录4 |
| value | paramList | 参数值 |  |
| txnNo |  | 流水号 | 13位时间戳 |

示例：

{

"msgType":500,

"devId":"BAT000001",

"paramList":[{

"id":"12345678",

"value":"12345678"

}],

"txnNo": 1234567890123

}

### 远程控制响应

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 501 |
| devId |  | 设备ID |  |
| result |  | 结果 | 1：成功 0：失败 |
| txnNo |  | 流水号 | 与请求报文txnNo对应 |

示例：

{

"msgType":501,

"devId":"BAT000001",

"result":1,

"txnNo": 1234567890123

}

## 配置查询

### 配置查询请求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 210 |
| devId |  | 设备ID |  |
| paramList |  | 参数列表 |  |
| id | paramList | 信号量ID | 见附录4 |
| txnNo |  | 流水号 | 13位时间戳 |

示例：

{

"msgType":210,

"devId":"BAT000001",

"paramList":[{

"id":"12345678"

}],

"txnNo": 1234567890123

}

### 配置查询响应

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 211 |
| devId |  | 设备ID |  |
| result |  | 结果 | 1：成功 0：失败 |
| resultList |  | 配置列表 |  |
| id | resultList | 信号量ID |  |
| value | resultList | 配置值 |  |
| txnNo |  | 流水号 | 与请求报文txnNo对应 |

示例：

{

"msgType":211,

"devId":"BAT000001",

"result":1,

"resultList":[{

"id":"12345678",

"value":"12345678"

}],

"txnNo": 1234567890123

}

# 换电柜协议

## 登录

### 登录请求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 110 |
| imsi |  | SIM卡的IMSI信息 |  |
| switchCabStatus |  | 换电柜状态 | 见换电柜状态定义 |
| hardVersion |  | 硬件版本 |  |
| softVersion |  | 软件版本 |  |
| devId |  | 设备ID | 电池/换电柜自动上报电池/换电柜的唯一编码，符合《中国铁塔电动三轮两轮锂电池组技术要求》中4.3章节电池编码命名规则。 |
| protocolVersion |  | 协议版本 | 平台通信协议版本，V1 |
| devType |  | 设备类型 | 1：电池 2：换电柜 |
| txnNo |  | 流水号 | 13位时间戳 |

示例：

{

"msgType":110,

"imsi":"0123456",

"switchCabStatus":"0",

"hardVersion":"",

"softVersion":"",

"devId":"B11231232",

" protocolVersion ":"V1",

"devType":1,

"txnNo": 1234567890123

}

### 登录响应

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 111 |
| devId |  | 设备ID |  |
| result |  | 结果 | 1：成功 0：失败 |
| txnNo |  | 流水号 | 与请求报文txnNo对应 |

示例：

{

"msgType":111,

"devId":"BAT000001",

"result":1,

"txnNo": 1234567890123

}

## 属性上报

### 属性上报请求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 备注 |
| msgType |  | 报文类型 | 310 |
| attrList |  | 属性列表 |  |
| devId |  | 设备ID |  |
| id | attrList | 信号量ID | 见附录4 |
| value | attrList | 属性值 |  |
| doorId | attrList | 柜门ID | 对应信号量类别属于电池、柜门，字段必填，否则可以省略该字段。编码格式：1,2,3，……..8,9,10。 |
| txnNo |  | 流水号 | 13位时间戳 |
| isFull |  | 是否全量上报 | 0：增量，1：全量 |

每隔20分钟必须全量上报换电柜下面与电池、柜门、单芯相关的信号量

示例：

{

"msgType": 310,

"attrList": [{

"id": "02106001",//如果上报电池信号量，必须上报电池SN，与对应的柜门ID

"value": "BQPACKTEST0001",

"doorId": "2"

}, {

"id": "02107001",

"value": 59.32

}, {

"id": "02103001",

"value": 1,

"doorId": "2"

}, {

"id": "02107001",

"value": "22"

}],

"devId": "12345678901234567891",

"txnNo": 1554789546293,

"isFull": 1

}

### 属性上报响应

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 311 |
| devId |  | 设备ID |  |
| result |  | 结果 | 1：成功 0：失败 |
| txnNo |  | 流水号 | 与请求报文txnNo对应 |

示例：

{

"msgType":311,

"devId":"BAT000001",

"result":1,

"txnNo": 1554789546293

}

## 告警上报

### 告警上报请求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 备注 |
| msgType |  | 报文类型 | 410 |
| alarmList |  | 告警列表 |  |
| devId |  | 设备ID |  |
| id | alarmList | 信号量ID | 见附录4 |
| alarmTime | alarmList | 告警时间 | 时间格式为：13位时间戳 |
| alarmDesc | alarmList | 告警事件描述 |  |
| alarmFlag | alarmList | 告警标识 | 1：开始 0：结束 |
| doorId | alarmList | 柜门ID | 对应信号量类别属于电池、柜门，字段必填，否则可以省略该字段 |
| batteryId | alarmList | 电池设备ID | 对应信号量类别属于电池，字段必填，否则可以省略该字段 |
| txnNo |  | 流水号 | 13位时间戳 |

示例：

{

"msgType":410,

"alarmList":[{

"id":"01002001",

"alarmTime":1234567890123,

"alarmDesc":"00", //短路保护

"alarmFlag":1,

"doorId":"1",

"batteryId":"32456332"

}

],

"devId":"BAT000001",

"txnNo": "d3ca2abd07114352856b640ab0f2d76b"

}

### 告警上报响应

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 411 |
| devId |  | 设备ID |  |
| result |  | 结果 | 1：成功 0：失败 |
| txnNo |  | 流水号 | 与请求报文txnNo对应 |

示例：

{

"msgType":411,

"devId":"BAT000001",

"result":1,

"txnNo": 1234567890123

}

## 远程控制

### 远程控制请求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 500 |
| devId |  | 设备ID |  |
| paramList |  | 参数列表 |  |
| id | paramList | 信号量ID | 见附录4 |
| value | paramList | 参数值 |  |
| doorId | paramList | 柜门ID | 如果控制的是柜门，字段必填，否则可以省略该字段 |
| batteryId | paramList | 电池设备ID | 如果控制的是电池，字段必填，否则可以省略该字段 |
| txnNo |  | 流水号 | 13位时间戳 |

示例：

{

"msgType":500,

"devId":"BAT000001",

"paramList":[{

"id":"12345678",

"value":"12345678",

"doorId":1

}],

"txnNo": 1234567890123

}

### 远程控制响应

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 父节点 | 含义 | 说明 |
| msgType |  | 报文类型 | 501 |
| devId |  | 设备ID |  |
| result |  | 结果 | 1：成功 0：失败 |
| txnNo |  | 流水号 | 与请求报文txnNo对应 |

示例：

{

"msgType":501,

"devId":"BAT000001",

"result":1,

"txnNo": 1234567890123

}

# 附录

