

项目编号 版 本：1.0

状 态：

**PDU系统服务端**

**通讯协议部分**

本文件属深圳市克莱沃电子有限公司所有，

未经书面许可，不得以任何形式复印或传播。

文件建立/修改记录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 版本 | 建立或修改 | 建立/修改人  日期 | 批准人  日期 | 备注 |
| 1 | 1.0 | 建立 | 罗志勇  2022-10-1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**PDU系统服务端通讯协议**

1. 概述

由于PDU设备种类繁多，产生的数据文件类型及数据内容格式多样化，需制定统一的数据格式标准。需制定统一的数据文件标准。为统一数据和信息交换标准，保障数据能准确及时的回传至环控系统及相关服务端，现采用JSON文件（.json）作为数据文件标准制定本规范，数据传输均需遵循此规范。

1. 总则

**规则2.**1 此规范内说明的内容如未特别说明，均是大小写敏感，即区分大小写。

**规则2.**2此规范内说明的内容如未特别说明，编码方式为UTF-8。

1. 数据上传数据格式规则

4. 1. 数据上传数据内容规范

**规则** 数据内容需符合JSON格式，JSON串中的键仅允许26个小写英文字母、阿拉伯数字和下划线，且必须以小写字母开头，当键由多个单词组成时，单词与单词之间通过下划线进行连接，如未特别说明，本规范中定义的各字段的命名不能修改。

整体结构如下，具体规范要求见表

{

"addr": "本机地址"，（0代表主机，1-9副机）

"alarm": "报警标志"，

"version": "版本号"

{

"core\_ver": "核心程序版本号",

"core\_compile\_time": "核心程序编译时间",

"core\_md5": "核心程序的md5",

"core\_ver": "核心程序的版本号",

"lcd\_ver": "屏幕程序版本号",

"lcd\_md5": "屏幕程序的md5",

"lcd\_compile\_time": "屏幕程序编译时间",

"op\_vers":[],"执行板版本",

"pdu\_ver": "设备版本"，

"start\_ver": "守护程序版本号",

"start\_compile\_time": "守护程序编译时间"，

"start\_md5": "守护程序的md5"，

},

“pdu\_data”: {

"dual\_item\_list":"双路电源数据",(开启此功能才会有)

{

"apparent\_pow": "双路电源视在功率"，

"reactive\_pow":"无功功率"，，

"cur\_alarm\_enable":"双路电源电流报警使能"，

"cur\_alarm\_max":"双路电源电流最大值"，

"cur\_alarm\_min":"双路电源电流最小值"，

"cur\_alarm\_status":"双路电源电流报警状态标志"，

"cur\_rated":"双路电源电流额定值 "，

"cur\_value":"双路电源电流值 "，

"cur\_warn\_max":"双路电源电流上限值 "，

"cur\_warn\_min":"双路电源电流下限值 "，

"ele":"双路电源电能值 "，

"name":"服务器名称 "，

"pf":"双路电源功率因数值 "，

"pow\_alarm\_enable":"双路电源功率报警使能 "，

"pow\_alarm\_max":"双路电源功率最大值"，

"pow\_alarm\_min":"双路电源功率最小值"，

"pow\_alarm\_status":"双路电源功率报警状态标志"，

"pow\_rated":"双路电源功率额定值 "，

"pow\_value":"双路电源功率值 "，

"pow\_warn\_max":"双路电源功率上限值 "，

"pow\_warn\_min":"双路电源功率下限值 "，

"relay\_alarm": "双路电源是否在报警0不报警，1报警"，

"relay\_offAlarm": "双路电源是否关闭报警"，

"relay\_overrunOff": "双路电源超限断电"，

"relay\_powerUpDelay":"双路电源上电延时"，

"relay\_resetDelay":"双路电源复位延时"，

}

"uut\_info": {

"IDC": "数据中心名称",

"room": "机房名",

"module": "模块名",

"cabinet": "机柜名 ",

"road": "主备路（A、B路） ",

"name": "设备名 ",

"sn": "序列号 ",

},

"pdu\_info": {

"pdu\_type": "设备类型",

"line\_num": "设备相数",

"pdu\_spec": "设备系列",

"pdu\_dc": "设备交直流",

"pdu\_hz": "设备频率",

"op\_num": "执行板数量",

"ops\_num":[0,0,0],"每个执行板输出位具体数量",

"loop\_num": "回路数量",

"slave\_num": "副机数量",

"output\_num": "输出位数量",

},

"line\_item\_list": [

{

"id": "相ID",

"vol ": {

"value":"相电压",

"rated":"额定值",

"alarm\_max":"相电压最大值",

"alarm\_min":"相电压最小值",

"warn\_max":"相电压最大临界值",

"warn\_min":"相电压最小临界值",

"alarm\_status":"相电压报警状态值",

"alarm\_enable":"相电压报警是否启用",

},

"cur ":{

…….

},

"pow": {

…….

},

"ele": "相电能值",

"pf": "相功率因数",

"apparent\_pow": "视在功率"

"reactive\_pow":"无功功率"

},

{

…….

}

……

],

"loop\_item\_list": [

{

"id": "回路ID",

"vol ": {

… ...

},

"cur ": {

… …

},

"pow": {

… ….

},

"relay":断路器

{

"state":"断路器状态"

},

"ele": "回路电能值",

"pf": "回路功率因数",

"apparent\_pow": "视在功率"

"reactive\_pow":"无功功率"

},

{

…….

}

……

],

"output\_item\_list": [

{

"id": "输出位ID",

"name": "输出位名称",

"cur ": {

… …

},

"pow": {

… ….

},

"ele": "输出位电能值",

"pf": "输出位功率因数值",

"relay":继电器

{

"resTime":"复位延时时间",

"state":"继电器状态",

"delay":"上电延时时间",

"alarm":"是否在报警0不报警，1报警",

"mode":"0标准模式还是1断开报警"

},

},

{

…….

},

……

]

{

…….

}

……

],

"env\_item\_list": [

{

"id": "温度湿度传感器ID",

"tem ": {

"value":"湿度值",

"alarm\_max":"湿度最大值",

"alarm\_min":"湿度最小值",

"warn\_max":"湿度最大临界值",

"warn\_min":"湿度最小临界值",

"alarm\_status":"湿度报警状态值",

"alarm\_enable":"湿度报警是否启用",

},

"hum ":{

… ….

},

… ….

}

“door”:[]

“water”:[]

“smoke”:[]

]

}

{

…….

}

…….

],

"segment\_1": "预留字段1",

"segment\_2": "预留字段2",

"segment\_3": "预留字段3",

"segment\_4": "预留字段4",

"segment\_5": "预留字段5",

"segment\_6": "预留字段6"

}

**规则3-2** 上传数据内容按JSON格式输出，大括弧（“{}”）之内包含所有数据内容，大括弧之外不能有任何字符。

表3-1 上传数据整体规范

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| version | 版本号 | 数值类型[int型]， 必填 | 通讯协议版本号。 |
| uut\_info | 被测对象位置基本信息 | 必填，规范要求见表3-2 | 记录设备位置信息 |
| pdu\_info | 测试设备信息 | 必填，规范要求见表3-3 | 记录设备基本信息 |
| line\_item \_list | 设备输入相信息 | 必填，规范要求见表3-4 | 记录设备输入相信息 |
| output\_item\_list | 输出位信息 | 规范要求见表3-5 | 记录设备输出位信息 |
| loop\_item \_list | 设备输入回路信息 | 规范要求见表3-6 | 记录设备输入回路信息 |
| env\_item\_list | 传感器信息 | 规范要求见表3-7 | 记录设备传感器信息 |
| segment\_1 | 预留字段 | string类型，不超过30字符 |  |
| segment\_2 | 预留字段 | string类型，不超过30字符 |  |
| segment\_3 | 预留字段 | string类型，不超过30字符 |  |
| segment\_4 | 预留字段 | string类型，不超过30字符 |  |
| segment\_5 | 预留字段 | string类型，不超过30字符 |  |
| segment\_6 | 预留字段 | string类型，不超过30字符 |  |

表3-2 uut\_info规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| IDC | 数据中心名 | string类型，不超过30个字符,必填 | 所在数据中心 |
| room | 机房名称 | string类型，不超过30个字符 | 所在机房名 |
| module | 模块名称 | string类型，不超过30个字符 | 所在模块 |
| cabinet | 机柜名称 | string类型，不超过30个字符 | 所在机柜名 |
| road | 主备路（A、B路） | string类型，不超过30个字符 | 所在A,B路 |
| name | 设备名称 | string类型，不超过30个字符 |  |
| sn | 序列号 | string类型，不超过30个字符 |  |
| qrcode | 二维码 | string类型，不超过64个字符 |  |

表3-3 pdu\_info规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| slave\_num | 设备号 | 数值类型，必填， | 设备级联时编号 |
| pdu\_type | 设备类型 | string类型，不超过30个字符,必填 |  |
| pdu\_spec | 设备系统 | 数值类型[int型]，必填， | A、B、C、D |
| line\_num | 设备相数 | 数值类型[int型]，必填， | 1:单相 3:三相 |
| loop\_num | 设备回路数 | 数值类型[int型]，必填， | 1-6: |
| pdu\_hz | 设备频率 | 数值类型[int型] |  |
| pdu\_ver | 设备版本 | string类型，不超过30个字符 |  |
| op\_num | 执行板的数量 | 数值类型[int型] |  |
| op\_vers | 每个执行板的程序版本 | 数组类型[int数组类型] |  |
| ops\_num | 每个执行板的输出位数量 | 数组类型[int数组类型] |  |
| output\_num | 输出位总数量 | 数值类型[int型] |  |
| core\_ver | 核心程序版本号 | string类型，不超过30个字符 |  |
| core\_compile\_time | 核心程序编译时间 | string类型，不超过30个字符 |  |
| lcd\_ver | 屏幕程序版本号 | string类型，不超过30个字符 |  |
| lcd\_compile\_time | 屏幕程序编译时间 | string类型，不超过30个字符 |  |
| start\_ver | 守护程序版本号 | string类型，不超过30个字符 |  |
| start\_compile\_time | 守护程序编译时间 | string类型，不超过30个字符 |  |

表3-4 line\_item\_list规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| id | 相ID | 数值类型，必填， | 1到 3 |
| vol | 相电压 |  | 单位V |
| alarm\_max | 报警最大值 | 数值类型[double型] |  |
| alarm\_min | 报警最小值 | 数值类型[double型] |  |
| warn\_max | 报警最大临界值 | 数值类型[double型] |  |
| warn\_min | 报警最小临界值 | 数值类型[double型] |  |
| alarm\_enable | 报警使能 | 布尔类型[bool型] | false:报警使能关闭，true:报警使能打开 |
| alarm\_status | 报警状态 | 布尔类型[bool型] | false:没有报警，true:有报警 |
| rated | 额定值 | 数值类型[double型] |  |
| value | 当前值 | 数值类型[double型] |  |
| cur | 相电流 | 数值类型[double型] | 单位A |
| pow | 相功率 | 数值类型[double型] | 单位kW |
| ele | 相电能 | 数值类型[double型] | 单位kWh |
| pf | 相功率因数值 | 数值类型[double型] | 0~1 |
| apparent\_pow | 相视在功率值 | 数值类型[double型] | kVA |
| reactive\_pow | 相无功功率值 | 数值类型[double型] | kvar |

表3-5 output\_item\_list规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| id | 输出位ID | 数值类型[int型]，必填， |  |
| name | 输出位名称 | string类型，不超过30个字符 |  |
| vol | 输出位电压值 | 数值类型[double型] | 单位V |
| cur | 输出位电流值 | 数值类型[double型] | 单位A |
| pow | 输出位功率 | 数值类型[double型] | 单位kW |
| ele | 输出位电能 | 数值类型[double型] | 单位kWh |
| pf | 输出位功率因素值 | 数值类型[double型] | 0~ |
| apparent\_pow | 输出位视在功率值 | 数值类型[double型] | kVA |
| reactive\_pow | 输出位无功功率值 | 数值类型[double型] | kvar |
| relay | 输出位继电器 |  |  |
| alarm | 是否在报警 | 布尔类型[bool型] | false不报警，true报警 |
| state | 输出位继电器当前状态 | 数值类型[int型] | 0断开 ；1闭合 |
| mode | 标准模式还是断开告警模式 | 数值类型[int型] | 0标准模式；1断开报警模式 |
| delay | 上电延时时间 | 数值类型[int型] |  |
| resTime | 复位延时时间 | 数值类型[int型] |  |

表3-6 loop\_item\_list规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| id | 回路ID | 数值类型[int型]，必填， |  |
| vol | 回路电压值 | 数值类型[double型] | 单位V |
| cur | 回路电流值 | 数值类型[double型] | 单位A |
| pow | 回路功率 | 数值类型[double型] | 单位kW |
| ele | 回路电能 | 数值类型[double型] | 单位kWh |
| pf | 回路功率因数值 | 数值类型[double型] | 0~ |
| relay | 回路断路器 |  |  |
| state | 回路断路器当前状态 | 数值类型[int型] | 0断开 ；1闭合 |

表3-7 env\_item\_list规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| id | 传感器ID | 数值类型[int型]，必填， |  |
| type\_index | 类型索引号 | 数值类型[int型]，必填， | 1:温度 2:湿度  3门禁 4门磁  5水浸 6烟雾 |
| name | 传感器名称 | string类型，不超过30个字符 |  |
| status | 传感器状态 | 数值类型 | 传感器状态值  3门禁 4门磁  5水浸 6烟雾  （0：关闭/正常  1：打开/报警  2：未接入） |

表3-9 net\_addr规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| mode | 是否启用DHCP | 数值类型[int型] | 0不启用 1启用 |
| ip | IP地址 | string类型 |  |
| dns | DNS服务器 | string类型 |  |
| gw | 默认网关 | string类型 |  |
| mask | 子网掩码 | string类型 |  |

1. 数据下发数据格式规则
   1. 数据下发数据内容规范

**规则** 数据内容需符合JSON格式，JSON串中的键仅允许26个小写英文字母、阿拉伯数字和下划线，且必须以小写字母开头，当键由多个单词组成时，单词与单词之间通过下划线进行连接，如未特别说明，本规范中定义的各字段的命名不能修改。

{

"company": “公司标识”,

"version": 版本号,

"setDataItem": {

"addr": 设备地址,

"type": 数据类型,

"topic": 数据主题,

"subtopic": 数据子类,

"id": 索引 ,

"value": 值,

},

"setNumStrItem": {

"addr": 设备地址,

"isDigit": 是否为数字,

"fc": 功能码,

"subtopic": 数据子类,

"id": 索引 ,

"value": 值,

"str": 字符串,

},

}

**规则4-2** 下发数据内容按JSON格式输出，大括弧（“{}”）之内包含所有数据内容，大括弧之外不能有任何字符。

表4-1 下发数据整体规范

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| company | 公司标识 | string类型，必填 | 公司标识是公司定义的标准代码，如克莱沃则是：CLEVER |
| version | 版本号 | 数值类型[int型] ，必填 | 通讯协议版本号。 |
| head\_info | 设备基本信息 | 必填，规范要求见表4-2 | 设置设备基本信息 |
| line\_item \_list | 设备输入相信息 | 规范要求见表4-3 | 设置设备输入相信息 |
| output\_item\_list | 输出位信息 | 规范要求见表4-4 | 设置设备输出位信息 |
| ip\_addr | 设备IP地址信息 | 规范要求见表4-5 | 设置设备IP地址信息 |
| env\_info | 环境项/子项信息列表 | 规范要求见表4-6 | 设置设备环境项目数据信息 |
| segment\_1 | 预留字段 | string类型，不超过100字符 |  |
| segment\_2 | 预留字段 | string类型，不超过100字符 |  |
| segment\_3 | 预留字段 | string类型，不超过100字符 |  |
| segment\_4 | 预留字段 | string类型，不超过100字符 |  |
| segment\_5 | 预留字段 | string类型，不超过100字符 |  |
| segment\_6 | 预留字段 | string类型，不超过100字符 |  |

表4-2 head \_info规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| dev\_num | 设备号 | 数值类型[int型]，必填 | 设备级联时编号 |
| dev\_type | 设备类型 | string类型，不超过100个字符，必填 | ZPDU |
| dev\_spec | 设备系统 | 数值类型[int型]，必填， | A、B、C、D |
| dev\_name | 设备名称 | string类型，不超过100个字符 | PDU |

表4-3 line\_item\_list规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| id | 相ID | 数值类型[int型]，有则必填 | [0-6]，0代表统一设置，n代表设置第n个 |
| vol\_min | 相电压最小值 | 数值类型[double型] | 报警最小值 |
| vol\_max | 相电压最大值 | 数值类型[double型] | 报警最大值 |
| vol\_critical\_min | 相电压临界下限值 | 数值类型[double型] | 临界报警下限值 |
| vol\_critical\_max | 相电压临界上限值 | 数值类型[double型] | 临界报警上限值 |
| cur\_min | 相电流最小值 | 数值类型[double型] | 报警最小值 |
| cur\_max | 相电流最大值 | 数值类型[double型] | 报警最大值 |
| cur\_critical\_min | 相电流临界下限值 | 数值类型[double型] | 临界报警下限值 |
| cur\_critical\_max | 相电流临界上限值 | 数值类型[double型] | 临界报警上限值 |

表4-4 output\_item\_list规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| id | 输出ID | 数值类型[int型]， 有则必填 | 0代表统一设置，n代表设置第n个 |
| name | 输出名称 | string类型，不超过100个字符 |  |
| cur\_min | 输出位电流最小值 | 数值类型[double型] | 报警最小值 |
| cur\_max | 输出位电流最大值 | 数值类型[double型] | 报警最大值 |
| cur\_critical\_min | 输出位电流临界下限值 | 数值类型[double型] | 临界报警下限值 |
| cur\_critical\_max | 输出位电流临界上限值 | 数值类型[double型] | 临界报警上限值 |
| switch | 输出位开关状态 | 数值类型[double型] | 0接通，1断开 |

表4-5 ip\_addr规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| mode | 是否启用DHCP | 数值类型[int型] | 0不启用 1启用 |
| ip | IP地址 | string类型 |  |
| dns | DNS服务器 | string类型 |  |
| gw | 默认网关 | string类型 |  |
| mask | 子网掩码 | string类型 |  |

表4-6 env\_info

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| hum\_item\_list | 设备湿度信息 | 必填，规范要求见表4-7 | 设置设备湿度信息 |
| tem\_item\_list | 设备温度信息 | 必填，规范要求见表4-8 | 设置设备温度信息 |
| segment\_1 | 预留字段 | string类型，不超过100字符 |  |
| segment\_2 | 预留字段 | string类型，不超过100字符 |  |
| segment\_3 | 预留字段 | string类型，不超过100字符 |  |
| segment\_4 | 预留字段 | string类型，不超过100字符 |  |

表4-7 hum\_item\_list规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| id | 传感器ID | 数值类型[int型]， 有则必填 | 0代表统一设置，n代表设置第n个 |
| name | 传感器名称 | string类型，不超过100个字符 |  |
| hum\_min | 湿度最小值 | 数值类型[double型] | 报警最小值 |
| hum\_max | 湿度最大值 | 数值类型[double型] | 报警最大值 |
| hum\_critical\_min | 湿度临界下限值 | 数值类型[double型] | 临界报警下限值 |
| hum\_critical\_max | 湿度临界上限值 | 数值类型[double型] | 临界报警上限值 |

表4-8 tem\_item\_list规范要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名称 | 含义 | 规范要求 | 备注 |
| id | 传感器ID | 数值类型[int型]， 有则必填 | 0代表统一设置，n代表设置第n个 |
| name | 传感器名称 | string类型，不超过100个字符 |  |
| tem\_min | 温度最小值 | 数值类型[double型] | 报警最小值 |
| tem\_max | 温度最大值 | 数值类型[double型] | 报警最大值 |
| tem\_critical\_min | 温度临界下限值 | 数值类型[double型] | 临界报警下限值 |
| tem\_critical\_max | 温度临界上限值 | 数值类型[double型] | 临界报警上限值 |