能源系统网络通讯协议

**拓宝新能（厦门）科技有限公司**

**版权所有 不得复制**

版本历史

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 版本名称 | 版本编号 | 修订内容 | 编撰 | 审核 |
| 2023-10-10 | V1.0 | 16 | 重新整理，统一，只保留通讯协议基本内容，设备数据定义协议剔除 |  |  |
| 2023-10-18 | V1.1 | 17 | 新增逆变器机型 RiiO Sun II Split Phase、设备EMS-MQ33H |  |  |
| 2023-10-25 | V1.2 | 18 | 整理单位对应表，新增压强单位、容量单位，解决其他单位中的冲突 |  |  |
| 2023-10-26 | V1.3 | 19 | 对固件版本定义进行整理，新增设备类型、单片机编号、新增固件包信息 |  |  |
| 2023-11-28 | V1.4 | 20 | 新增系统辅助安装配置说明 |  |  |
| 2024-01-04 | V1.5 | 21 | 针对查询指令中，包含未定义数据地址统一做法 |  |  |
| 2024-05-09 | V1.6 | 22 | 对连接指令进行优化、拆解，新增设备树指令 |  |  |
| 2024-05-15 | V1.7 | 23 | 新增多段地址数据属性查询 |  |  |
| 2024-05-23 | V1.8 | 24 | 新增功率、电阻单位 |  |  |
| 2024-06-04 | V1.9 | 25 | 补充“蓝牙开始/结束固件更新命令”“蓝牙固件更新包命令”；修改“查询多段地址数据属性/回复”的命令编码 |  |  |
| 2024-08-20 | V1.A | 26 | 新增单位0.1S |  |  |
| 2024-09-06 | V1.B | 27 | 新增系统方案 |  |  |

目录

[版本历史 2](#_Toc167090199)

[目录 1](#_Toc167090200)

[概述 1](#_Toc167090201)

[1.通讯模块所在系统设备树模型 1](#_Toc167090202)

[2．通讯协议 1](#_Toc167090203)

[2.1网络通讯协议帧结构 1](#_Toc167090204)

[2.2协议指令列表 2](#_Toc167090205)

[2.3协议指令详解 4](#_Toc167090206)

[2.3.1连接命令 4](#_Toc167090207)

[2.3.2实时数据 6](#_Toc167090208)

[2.3.3配置指令 7](#_Toc167090209)

[2.3.4控制指令 8](#_Toc167090210)

[2.3.5查询指令 9](#_Toc167090211)

[2.3.6 IP设置命令 12](#_Toc167090212)

[2.3.7对时命令 12](#_Toc167090213)

[2.3.8查询数据属性 13](#_Toc167090214)

[2.3.9查询数据属性树 17](#_Toc167090215)

[2.3.10开始/结束固件更新命令 20](#_Toc167090216)

[2.3.11固件更新包命令 21](#_Toc167090217)

[2.3.12心跳包 21](#_Toc167090218)

[2.3.13验证高级设置密码 22](#_Toc167090219)

[2.3.14新记录发送 22](#_Toc167090220)

[2.3.15记录查询 23](#_Toc167090221)

[2.3.16事件记录连续查询 23](#_Toc167090222)

[2.3.17 域名设置命令 24](#_Toc167090223)

[2.3.18 固件列表 24](#_Toc167090224)

[2.3.19 请求固件断点更新 25](#_Toc167090225)

[2.3.20数据属性树主动发送 26](#_Toc167090226)

[2.3.21离线数据属性树发送 28](#_Toc167090227)

[2.3.22离线数据 30](#_Toc167090228)

[2.3.23数据更新广播 31](#_Toc167090229)

[2.3.24设备记录查询 32](#_Toc167090230)

[2.3.25查询数据库 32](#_Toc167090231)

[2.3.26删除数据库 33](#_Toc167090232)

[2.3.27文件传输控制命令 34](#_Toc167090233)

[2.3.28文件传输数据包发送 35](#_Toc167090234)

[2.3.29带参查询指令 35](#_Toc167090235)

[2.3.30测试指令 36](#_Toc167090236)

[2.3.31设备树指令 37](#_Toc167090237)

[3. 协议的应用 38](#_Toc167090238)

[3.1通讯流程 38](#_Toc167090239)

[3.1.1流程V1.0 38](#_Toc167090240)

[3.1.2流程V2.0 39](#_Toc167090241)

[3.2基本指令 40](#_Toc167090242)

[3.3固件更新 41](#_Toc167090243)

[3.3.1更新流程 41](#_Toc167090244)

[3.3.2错误应答处理 45](#_Toc167090245)

[3.4获取记录 46](#_Toc167090246)

[3.2.1记录类型 46](#_Toc167090247)

[附录1 系统设备树 46](#_Toc167090248)

[附录2单位对应表 47](#_Toc167090249)

[附录3系统中的设备标识/段标识 49](#_Toc167090250)

[附录4支持的配置 56](#_Toc167090251)

[4.1 System 56](#_Toc167090252)

[附录5状态数据分配 58](#_Toc167090253)

[5.1 System 59](#_Toc167090254)

[附录6支持的控制 59](#_Toc167090255)

[6.1 System 59](#_Toc167090256)

[附录7 应答错误码 59](#_Toc167090257)

[7.1中间层错误码 59](#_Toc167090258)

[7.2 CAN错误码 61](#_Toc167090259)

[8.3 RS485错误码 61](#_Toc167090260)

[附录8 通讯识别码 61](#_Toc167090261)

[附录9 CRC16算法 61](#_Toc167090262)

[附录10 事件说明 64](#_Toc167090263)

[附录11系统类型说明 64](#_Toc167090264)

[附录12不定长数据说明 65](#_Toc167090265)

[附录13设备ID定义说明 67](#_Toc167090266)

[附录14逆变器机型说明 68](#_Toc167090267)

[附录15固件文件定义说明 70](#_Toc167090268)

[附录16固件版本说明 73](#_Toc167090269)

[附录17单片机编号说明 76](#_Toc167090270)

概述

蓝牙、GPRS、WiFi三个无线、LAN有线模组与服务器共用的通讯协议。网络通讯模块(Network Communication Module)简称NCM

1.通讯模块所在系统设备树模型



图1

2．通讯协议

## 2.1网络通讯协议帧结构

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **字段** | **大小（byte）** | **描述** |
| 数据帧起始 | 包头 | 1 | 固定的1个字节，为0xFE |
| 包长度 | 2 | 协议头+协议体+CRC16转义后的长度，以字节为单位(不算自己) |
| 协议头 | 协议头长度 | 2 | (算上自己) |
| Sequence | 4 | Sequence（通讯识别码），由通讯发起方产生，详见附录8 |
| 协议版本 | 2 | 单片机与服务器通协议的版本，第一个字节为通讯协议版本，第二个字节为设备数据协议版本，例如协议版本为V1.0-1.0，则此处应为“1616=0x1010” |
| 系统类型 | 4 | 第一个字节：  0x01-能源，0x02-车辆，0x03-工业，  第二个、第三个字节：  能源定义,详细请见系统方案定义：  0x0000：SIES\SIES MINI系统  0x0001：Kinergy I & CK系统  0x0002：E4 & CK系统  0x0003：E7 & Qoma 系统  第四个字节：  0x00: WIFI  0x01: GPRS  0x02：BLE  0x03：LAN  单片机端需要支持通过通讯设置系统类型 |
| 时间 | 4 | 自1970-1-1 00:00 起的秒数(以格林尼治时间为标准)，注意：单片机无时间戳设置为0，一组数据拆分为多批次通讯协议数据上报，每批次时间要相同。 |
| 命令类型 | 2 |  |
| 协议体 | 命令数据 | 实际长度 |  |
|  | CRC16 | 2 | 协议头+协议体 的CRC16校验 |
| 数据帧结束 | 包尾 | 1 | 固定的1个字节，为0xFE |

备注：

0.在数据通讯的过程中除包头包尾中的0xFE不需要进行转义，该结构中其他位如果存在0xFE和0xFD都需要进行转义。

转义方式如下：0xFE=0xFD+0x01;0xFD=0xFD+0x00;

1.包长度：包长度如果存在0xFE和0xFD，接收数据时就不一定是两个字节，可能为三个字节或者四个字节。

2.CRC16：协议头+协议体未转义前的校验结果。

3.在数据接收的过程中，接收到0xFE后的下一个字节都按照包的长度进行处理，如果接收到的长度不正确则将前面接收到的buf进行清0重新接收。这样做的优势在于如果第一个包出现错误时，能保证在接受下一个包时一定是正确的包。

## 2.2协议指令列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **命令** | **说明** | **发送方** | **接收方** |
| 0x0010 | 完整连接命令发送 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0012 | 精简连接命令发送 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0011 | 连接命令应答 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0013 | 设备树发送 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0014 | 设备树应答 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0020 | 实时数据发送 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0021 | 实时数据应答 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0030 | 配置指令发送 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0031 | 配置指令应答 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0040 | 控制指令发送 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0041 | 控制指令应答 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0050 | 单个查询指令发送 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0051 | 单个查询指令应答 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0052 | 离散查询指令发送 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0053 | 离散查询指令应答 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0060 | 续费码发送(Reserve) | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0061 | 续费码应答 (Reserve) | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0070 | 开始/结束固件更新命令 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0071 | 开始/结束固件更新应答 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0072 | 固件更新包命令的发送 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0073 | 固件更新包命令的应答 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0074 | 固件列表命令 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0075 | 固件列表回复 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0076 | 请求固件断点更新 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0077 | 请求固件断点更新回复 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0080 | Ip设置命令的发送 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0081 | Ip设置命令的应答 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0082 | 域名设置命令发送 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x0083 | 域名设置命令应答 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0090 | 对时命令的发送 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x0091 | 对时命令的应答 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00A0 | 查询数据属性 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00A1 | 数据属性回复 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00A2 | 查询数据属性树 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00A3 | 数据属性树回复 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00A4 | 数据属性树主动发送 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00A5 | 数据属性树主动发送回复 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00B0 | 心跳包 | APP | 单片机 |
| 0x00B1 | 心跳包回复 | 单片机 | APP |
| 0x00C0 | 高级设置密码验证 | 服务器/终端/APP | 单片机 |
| 0x00C1 | 高级设置密码验证回复 | 单片机 | 服务器/终端/APP |
| 0x00D0 | 新记录发送 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00D1 | 新记录发送应答 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00D2 | 记录查询 | 服务器/终端/APP | 单片机 |
| 0x00D3 | 记录查询状态应答 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00D4 | 记录连续查询指令 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00D5 | 记录连续查询指令应答 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00D6 | 数据更新广播 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00D7 | 数据更新广播应答 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00D8 | 设备记录查询 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00D9 | 获取设备设备树应答 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00DA | 查询数据库 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00DB | 查询数据库回复 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00DC | 操作数据库 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00DD | 操作数据库回复 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00DE | 带参查询指令 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00DF | 带参查询指令回复 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00E0 | 文件传输控制命令 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00E1 | 文件传输控制命令回复 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00E2 | 文件传输数据包发送 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00E3 | 文件传输数据包发送回复 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0x00E4 | 蓝牙开始/结束固件更新命令 | 终端 | 单片机 |
| 0x00E5 | 蓝牙开始/结束固件更新应答 | 单片机 | 终端 |
| 0x00E6 | 蓝牙固件更新包命令的发送 | 终端 | 单片机 |
| 0x00E7 | 蓝牙固件更新包命令的应答 | 单片机 | 终端 |
| 0x00E8 | 查询多段地址数据属性 | 服务器/终端 | 单片机 |
| 0x00E9 | 查询多段地址数据属性回复 | 单片机 | 服务器/终端 |
| 0xFFFF | 测试指令 | 单片机 | 服务器/终端 |

## 2.3协议指令详解

### 2.3.1连接命令

单片机在开机启动后必须先向服务器发送连接命令，连接成功后才能进行其他数据的发送，如果有新增或删除设备必须重新发送连接命令。

注：连接指令仅在NCM连接服务器时才发送，作为被动连接状态，如WiFi热点，BLE等被动连接时，由APP发送连接指令给NCM。

发送 (命令字：0x0010) (单片机--🡪服务器)

**协议体**：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 数据 | 实际数据 | 设备树数据 |

根据树状结构遍历顺序来罗列接点结构体。接点结构体包含：自己的SN、设备段标识、子接点数量、程序ID。例如，根据图1中的系统设备树状图，设备遍历顺序为：SYSTEM -> NCM ->Inverter LCD、DSP->MPPT，则协议体内容如下：

**设备树数据**：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备/组件 | 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| System | 当前系统SN | 30 | 当前通讯模块所在设备的序号作为系统序号，14字符 |
| 设备段标识0xFFFF00 | 3 |  |
| 程序ID | 30 | ASCII，全部填充0x00 为TBB，其他为定制客户标识，客户标识采用2个字节16进制表达，占用ASCII 4个字节，如编号1，2个字节16进制字符为0x0001，'0'、'0'、'0'、'1' 4个字符占用4个字节。整个10进制ASCII码就是：  48、48、48、49、0、0、0、0、0、0、  0、0、0、0、0、0、0、0、0、0、  0、0、0、0、0、0、0、0、0、0 |
| 子设备数量 | 1 | 包括NCM，1个子设备，则子设备数为1。 |
| NCM | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识 | 3 | 见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识/段标识) |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID，ASCII |
| 子设备数量 | 1 | 包括VirHost、Inverter、MPPT3个子设备，则子设备数为3 |
| CK\_LCD | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识 | 3 | 指示当前设备的标识符，表示设备类型与索引号 |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID，ASCII |
| 子设备数量 | 1 | 子设备数为0 |
| CK\_DSP | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识 | 3 | 指示当前设备的标识符，表示设备类型与索引号 |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID，ASCII |
| 子设备数量 | 1 | 子设备数为0 |
| MPPT | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识 | 3 | 指示当前设备的标识符，表示设备类型与索引号 |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID，ASCII |
| 子设备数量 | 1 | 子设备数为0 |

发送 (命令字：0x0012) (单片机--🡪服务器)

**协议体**：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 数据 | 实际数据 | 系统设备树数据 |

只构建系统设备树，则协议体内容如下：

**系统设备树数据**：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备/组件 | 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| System | 当前系统SN | 30 | 当前通讯模块所在设备的序号作为系统序号，14字符 |
| 设备段标识0xFFFF00 | 3 |  |
| 程序ID | 30 | ASCII，全部填充0x00 为TBB，其他为定制客户标识，客户标识采用2个字节16进制表达，占用ASCII 4个字节，如编号1，2个字节16进制字符为0x0001，'0'、'0'、'0'、'1'4个字符占用4个字节。整个10进制ASCII码就是：  48、48、48、49、0、0、0、0、0、0、  0、0、0、0、0、0、0、0、0、0、  0、0、0、0、0、0、0、0、0、0 |
| 子设备数量 | 1 | 包括NCM，1个子设备，则子设备数为1。 |

备注:所有设置出厂均使用统一域名(tbbEquipment.tbbpower.com) 和 端口(10001) 连接服务器.

应答(命令字：0x0011) (服务器--🡪单片机)

**协议体:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 状态 | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| 加密字 | 4 | 连接成功,服务器发送给单片机的随机数.在加密的情况下,使用此key解密数据,0:表示不加密，非0：表示加密 |

### 2.3.2实时数据

发送(命令字：0x0020) (单片机--🡪服务器)

**协议体:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 数据 | 实时数据 | 数据内容如下表 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | | 长度Byte | 描述 |
| 子设备#1标识+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 子设备#1状态数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 子设备#1 数据 | 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| … |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |
| 子设备#2标识+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 子设备#2状态数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 子设备#2 数据 | 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| … |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |
| … | | | |
| 子设备#n标识+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 子设备#n状态数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 子设备#n 数据 | 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| … |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |

注：

1. 实时数据的内容包含所有子设备的状态数据，以及系统状态信息。

**当数据量比较大的情况，两种解决方式：**方式一、 一组数据拆分为多批次上报，每批次上报都是一个完整协议数据(FE开头、FE结尾)，协议头里Sequence要求变化(否则认为是重发)，但协议头里时间与第一批次相同。每次收到应答，立即发送下一批。

方式二、单机片构建比较大缓存，一组数据用一个完整协议数据(FE开头、FE结尾)组装，发送给通讯模块的时候，进行拆为多段依次发给通讯模块。

应答(命令字：0x0021) (服务器 --🡪单片机)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 状态 | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

注：实时数据需要服务器回复对应的应答，若单片机连续3次没有收到应答，单片机将运行尝试连接机制，即将此命令作为心跳包使用。

### 2.3.3配置指令

发送(命令字：0x0030) (服务器--🡪单片机) : -🡪经过加密

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 数据 | 实际数据 | 经加密的数据 |

**解密后的命令明文格式：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 数据 | 地址长度 | 1 | 地址长度 |
| 设置地址 | 地址的长度 |  |
| 数据长度 | 1 | 配置的数据长度 |
| 数据 | 数据的长度 | 数据 |

注：相应的配置寄存器见附录3。

应答(命令字：0x0031) (单片机--🡪服务器)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state | 2 | 应答状态:  成功：0x0000  失败：错误码格式：第一个字节：0x00:中间层错误码； 0x01:CAN设备错误码； 0x02:RS485错误码 第二个字节：具体的错误码 |

### 2.3.4控制指令

发送(命令字：0x0040) (服务器--🡪单片机) --🡪经过加密

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 控制数据 | 加密后的控制数据长度 | 经加密的数据 |

解密后的命令明文格式:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 控制指令明文格式 | 地址长度 | 1 | 地址长度 |
| 控制地址 | 地址长度 |  |
| 数据长度 | 1 | 控制数据的长度 |
| 控制数据 | 控制数据长度 | 数据 |

应答(命令字：0x0041) (单片机--🡪服务器)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  成功：0x0000  失败：错误码格式：第一个字节：0x00:中间层错误码； 0x01:CAN设备错误码； 0x02:RS485错误码 第二个字节：具体的错误码 |

### 2.3.5查询指令

* + - 1. 单段连续地址查询

发送(命令字：0x0050) (服务器--🡪单片机)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 地址长度 | 1 | 地址长度 5 |
| 起始地址(1) | 地址长度 | 0xFFFF000100 |
| 结束地址(1) | 地址长度 | 0xFFFF000103 |

注：

“起始地址”与“结束地址”格式为：[设备标识](#_附录2_系统中的设备标识)+起始地址，起始地址见附录3与附录4；

数据查询要求支持不定长查询，查询的起始地址与结束地址只能是同一个设备数据段内的两个地址，即查询的“起始地址”与“结束地址”的设备标识必须相同。

应答(命令字：0x0051) (单片机--🡪服务器)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功，非0:失败 |
| Data | data\_number | 单片机回复的数据 |

注：可支持全部数据查询，服务器查询的起始地址~结束地址分别为状态数据地址的最小值和最大值时。

**回复数据格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 定义 | 长度Byte | 描述 |
| 设备标识+数据起始地址 | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 回复的数据条目 | 2 | n个数据条目 |
| 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| … |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |

* + - 1. 多段连续地址查询

发送(命令字：0x0052) (服务器--🡪单片机)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 地址长度 | 1 | 地址长度5 |
| 起始地址(1) | 地址长度 |  |
| 结束地址(1) | 地址长度 |  |
| 起始地址(2) | 地址长度 |  |
| 结束地址(2) | 地址长度 |  |
| … | … |  |
| … | … |  |
| 起始地址(n) | 地址长度 |  |
| 结束地址(n) | 地址长度 |  |

注：

“起始地址”与“结束地址”格式为：[设备标识](#_附录2_系统中的设备标识)+起始地址，起始地址见附录3与附录4；

数据查询要求支持不定长查询，查询的起始地址与结束地址只能是同一个设备数据段内的两个地址，即查询的“起始地址”与“结束地址”的设备标识必须相同。（**这种存放不定长数据的地址，应在属性树里将其数据长度标识为0**）

应答(命令字：0x0053) (单片机--🡪服务器)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| Data | data\_number | 单片机回复的数据 |

注：可支持全部数据查询，服务器查询的起始地址~结束地址分别为状态数据地址的最小值和最大值时。

**回复数据格式(与实时上报数据格式一致)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | | 长度Byte | 描述 |
| 设备#1标识+数据起始地1址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 设备#1数据1条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 设备#1 数据1 | 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| …… |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |
| 设备#1标识+数据起始地址2 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 设备#1数据2条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 设备#1 数据2 | 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| …… |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |
| …… | | | |
| 设备#2标识+数据起始地址1 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 设备#2数据1条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 设备#2 数据1 | 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| …… |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |
| …… | | | |
| 设备#n标识+数据起始地址1 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 设备#n数据1条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 设备#n 数据1 | 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| …… |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |

**注：**

发出的查询指令中数据开始地址和结束地址之间可能包含未定义数据地址。开始地址和结束地址之间这一段数据地址，包含未定义数据地址情况：1、只是开头部分地址是未定义。 2、只是结尾部分地址是未定义。3、开始地址和结束地址之间整段都是未定义。4、开头部分地址和结尾部分地址都有定义，但中间部分是未定义。5、开头部分地址和结尾部分地址都未定义，但中间部分是有定义的。

1. 单段地址查询指令：包含未定义数据地址就回复状态码为错误码5。  
  
2. 多段地址查询指令：某一段包含未定义数据地址，回复数据中这一整段就跳过 。所有段都包含有未定义数据地址就回复状态码为错误码5，只要多段中有某一段地址都是定义的，就正常回复这一段的数据。

如逆变器0x0036至0x003C是有定义的，当发起多段地址查询指令：第一段：0033110039 - 003311003A，第二段：003311003C – 003311003E，第三段：0033110036 - 0033110037，由于003311003C – 003311003E包含未定义的，就跳过此段数据地址的回复，只回复第一段：0033110039 - 003311003A 和第三段：0033110036 - 0033110037

### 2.3.6 IP设置命令

发送(命令字：0x0080) (服务器--🡪单片机)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| IPV4 | 4 | Ip地址 |
| 端口号 | 2 |  |

应答(命令字：0x0081) (单片机--🡪服务器)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

### 2.3.7对时命令

发送(命令字：0x0090) (单片机--🡪服务器)

**协议体**: 无

应答(命令字：0x0091) (服务器--🡪单片机)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| 时间 | 4 | UTC时间 |

### 2.3.8查询数据属性

2.3.8.1 单段连续地址查询

发送(命令字：0x00A0) (服务器--🡪单片机)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 地址长度 | 1 | 地址长度 |
| 起始地址(1) | 地址长度 |  |
| 结束地址(1) | 地址长度 |  |

注：

(1) “起始地址”与“结束地址”与查询指令(0x0050)可查询的地址相同(设备标识+地址)，即可查询到每个数据对应的属性值。

(2) 与查询指令相同，数据查询要求支持不定长查询，查询的起始地址与结束地址只能是同一个设备数据段内的两个地址，即查询的“起始地址”与“结束地址”的设备标识必须相同。

应答(命令字：0x00A1) (服务器--🡪单片机)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| Data | data\_number | 单片机回复的数据 |

数据：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | | 长度Byte | 描述 |
| 设备标识+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 回复的数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 数据1属性 | 属性长度 | 1 | 数据1的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 1. 只读 2. 只写   2- 读/写 |
| 数据长度L1 | 1 | **不定长的数据，数据长度为0，具体长度由查询时反回的数据长度来确定** |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据2属性 | 属性长度 | 1 | 数据n的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 1. 只读 2. 只写   2- 读/写 |
| 数据长度L2 | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | L2 | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | L2 | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | L2 | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| … |  |  |  |
| 数据n属性 | 属性长度 | 1 | 数据n的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 1. 只读 2. 只写   2- 读/写 |
| 数据长度Ln | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
|  |  |  |  |

2.3.8.2 多段连续地址查询

发送(命令字：0x00E8) (服务器--🡪单片机)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 地址长度 | 1 | 地址长度5 |
| 起始地址(1) | 地址长度 |  |
| 结束地址(1) | 地址长度 |  |
| 起始地址(2) | 地址长度 |  |
| 结束地址(2) | 地址长度 |  |
| … | … |  |
| … | … |  |
| 起始地址(n) | 地址长度 |  |
| 结束地址(n) | 地址长度 |  |

注：

“起始地址”与“结束地址”格式为：[设备标识](#_附录2_系统中的设备标识)+起始地址，起始地址见附录3与附录4；

数据查询要求支持不定长查询，查询的起始地址与结束地址只能是同一个设备数据段内的两个地址，即查询的“起始地址”与“结束地址”的设备标识必须相同。

应答(命令字：0x00E9)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| Data | data\_number | 单片机回复的数据 |

数据：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | | 长度Byte | 描述 |
| 设备标识#1+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 回复的数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 数据1属性 | 属性长度 | 1 | 数据1的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度L1 | 1 | **不定长的数据，数据长度为0，具体长度由查询时反回的数据长度来确定** |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| … |  |  |  |
| 数据n属性 | 属性长度 | 1 | 数据n的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度Ln | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设备标识#2+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 回复的数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 数据1属性 | 属性长度 | 1 | 数据1的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度L1 | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| … |  |  |  |
| 数据n属性 | 属性长度 | 1 | 数据n的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度Ln | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |

### 2.3.9查询数据属性树

发送(命令字：0x00A2)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 状态 | 1 | 1：查询所有数据的属性 |

应答(命令字：0x00A3)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| Data | data\_number | 单片机回复的数据 |

数据：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | | 长度Byte | 描述 |
| 设备标识#1+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 回复的数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 数据1属性 | 属性长度 | 1 | 数据1的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度L1 | 1 | **不定长的数据，数据长度为0，具体长度由查询时反回的数据长度来确定** |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| … |  |  |  |
| 数据n属性 | 属性长度 | 1 | 数据n的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度Ln | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设备标识#2+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 回复的数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 数据1属性 | 属性长度 | 1 | 数据1的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度L1 | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| … |  |  |  |
| 数据n属性 | 属性长度 | 1 | 数据n的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度Ln | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |

### 2.3.10开始/结束固件更新命令

发送(命令字：0x0070)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 状态 | 1 | 1：结束固件烧录/固件包传输完成  2：开始固件烧录 |
| 类型 | 1 | 1：直接更新  2：存储更新  3：强制更新 |
| 数据包（小包）总数 | 4 |  |
| 当前固件包（中包）文件识别码 | 32 | 固件（PAC）唯一识别码 |
| 设备ID | 3 | 设备类型+设备编号，如果设备编号为FF，表示相同设备类型的全部烧录。 |
| 烧录方案 | 1 | 0：pac旧方案 1：pacx新方案 2：pacx全透传方案 |

应答(命令字：0x0071)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| 固件包（中包）断点值 | 4 | 固件包（中包）的断点值，固件传输方可以直接从本数据+1的固件包包序号开始传输。 |

注：若单片机返回的固件包断点值大于固件传输方检测的固件（小包）总包数，则固件（小包）将从头开始传输；若相等则跳过该固件包的传输；若<总包数，则从返回的断点值+1个固件（小包）开始传输。

第n个固件（小包）指的是PAC文件格式内的“包序号”值。

### 2.3.11固件更新包命令

发送(命令字：0x0072)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 包序号 | 4 |  |
| 固件数据 | 实际数据 |  |

注：固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

PAC:数据进行发送

PACX: 256字节+数据进行发送，第一包为256字节，之后包按照开始命令获取的小包可接受字节数进行发送，如果开始命令获取可接受字节数为0，按照默认256字节进行发送。

应答(命令字：0x0073)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

### 2.3.12心跳包

发送(命令字：0x00B0)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 心跳指令 | 2 | 0x0001 |

应答(命令字：0x00B1)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

注：1.当Crystal被动连接时（如被APP 连接），在20s时间内若无数据交互，Crystal将自动断开与APP的物理层链接。所以APP可以使用心跳包指令保持与Crystal的数据交互，以保证与Crystal的正常连接。

2.用于单片机检测与服务器通讯是否正常，异常情况时，需要主动重置网络，重新建立网络通讯。

### 2.3.13验证高级设置密码

发送(命令字：0x00C0)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 高级设置密码 | 6 | 使用Key加密内容  Key来自于:  远程连接时,由服务器提供;  本地连接时,由单片机提供. |

应答(命令字：0x00C1)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

注：在WirelessModule协议中的设置不存在普通与高级设置，区分设置等级由用户层实现（如APP UI）。

### 2.3.14新记录发送

单片机仅将该指令发送给服务器，而不会发送至其它网络通道；

单片机判断是否有新记录，当存在新记录时，即发送该指令至服务器，以更新服务器存储的记录列表。

发送(命令字：0x00D0)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 记录类型 | 1 | 1：事件记录  2：分时数据记录 |
| 记录数量 | 2 | 实际读取的记录数量 |
| 记录数据 |  | n个记录 |

应答(命令字：0x00D1)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

### 2.3.15记录查询

发送(命令字：0x00D2)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 记录类型 | 1 | 1：事件记录  2：分时数据记录  3：用户操作日志记录 |
| 第几个记录 | 4 | 0~单片机储存的最大记录数 |
| 查询记录数 | 2 | 需要查询的记录数 |

应答(命令字：0x00D3)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| 记录数量 | 2 | 实际读取的记录数量（state为0时才有此字段） |
| 记录数据 |  | n个记录（state为0时才有此字段） |

### 2.3.16事件记录连续查询

发送(命令字：0x00D4)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 记录类型 | 1 | 1：事件记录  2：分时数据记录 |

注：单片机将从设置的记录起始索引（设置地址0xFFFF000015）开始，打包单片机最大支持的记录数量，发送到查询方，并自动累加该索引值。在连续查询记录前，需要先设置记录起始索引值。

应答(命令字：0x00D5)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| 记录数量 | 2 | 实际读取的记录数量（state为0时才有此字段） |
| 记录数据 |  | n个记录（state为0时才有此字段） |

### 2.3.17 域名设置命令

发送(命令字：0x0082) (服务器--🡪单片机)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 域名 | 30 | 通信服务器域名，不足30个字节以0补齐 |
| 端口号 | 2 |  |

应答(命令字：0x0083) (单片机--🡪服务器)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

### 2.3.18 固件列表

发送(命令字：0x0074)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 固件（中包）个数 | 2 |  |
| 更新方式 | 1 | 1：直接更新，所有固件传输完成后直接进行更新  2：存储更新，所有固件传输完成后，暂时保存起来，等待更新条件（如时间条件） |
| 更新时间 | 4 | 非0：时区为0的时间戳  0：不进行定时更新 |
| 固件（中包）#1的唯一识别码 | 32 | 中包唯一识别码用于识别一个PAC文件的唯一编号 |
| 固件（小包）#1总数 | 4 |  |
| 固件（中包）#2的唯一识别码 | 32 | 中包唯一识别码用于识别一个PAC文件的唯一编号 |
| 固件（小包）#2总数 | 4 |  |
| … |  |  |
| 固件（中包）#n的唯一识别码 | 32 | 中包唯一识别码用于识别一个PAC文件的唯一编号 |
| 固件（小包）#n总数 | 4 |  |

应答(命令字：0x0075)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

### 2.3.19 请求固件断点更新

发送(命令字：0x0076)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 固件（中包）个数 | 2 |  |
| 更新方式 | 1 | 1：直接更新  2：存储更新 |
| 更新时间 | 4 | 非0：时区为0的时间戳  0：不进行定时更新 |
| 固件（中包）#1的唯一识别码 | 32 | 中包唯一识别码用于识别一个PAC文件的唯一编号 |
| 固件（中包）#1断点值 | 4 | 固件包的断点值，固件传输方可以直接从本数据+1的固件包序号开始传输。 |
| 固件（中包）#2的唯一识别码 | 32 | 中包唯一识别码用于识别一个PAC文件的唯一编号 |
| 固件（中包）#2断点值 | 4 | 固件包的断点值，固件传输方可以直接从本数据+1的固件包序号开始传输。 |
| … |  |  |
| 固件（中包）#n的唯一识别码 | 32 | 中包唯一识别码用于识别一个PAC文件的唯一编号 |
| 固件（中包）#n断点值 | 4 | 固件包的断点值，固件传输方可以直接从本数据+1的固件包序号开始传输。 |

应答(命令字：0x0077)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

### 2.3.20数据属性树主动发送

发送(命令字：0x00A4)

**协议体**:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备标识#1+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 回复的数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 数据1属性 | 属性长度 | 1 | 数据1的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度L1 | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| … |  |  |  |
| 数据n属性 | 属性长度 | 1 | 数据n的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度Ln | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设备标识#2+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 回复的数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 数据1属性 | 属性长度 | 1 | 数据1的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度L1 | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| … |  |  |  |
| 数据n属性 | 属性长度 | 1 | 数据n的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度Ln | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |

应答(命令字：0x00A5)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

注：可能会分多条发送属性数据给服务器

### 2.3.21离线数据属性树发送

发送(命令字：0x00A6)

**协议体**:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备标识#1+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 回复的数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 数据1属性 | 属性长度 | 1 | 数据1的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度L1 | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| … |  |  |  |
| 数据n属性 | 属性长度 | 1 | 数据n的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度Ln | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设备标识#2+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 回复的数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 数据1属性 | 属性长度 | 1 | 数据1的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度L1 | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| … |  |  |  |
| 数据n属性 | 属性长度 | 1 | 数据n的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度Ln | 1 |  |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 数据最小值（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |
| 设置步长（设置参考） | Ln | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段 |

应答(命令字：0x00A7)

**+**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

注：可能会分多条发送属性数据给服务器

### 2.3.22离线数据

发送(命令字：0x0022)

**协议体:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 时间 | 4 | UNIX时间戳 |
| 数据 | 离线数据 | 数据内容如下表 |

**离线数据：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | | 长度Byte | 描述 |
| 子设备#1标识+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 子设备#1状态数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 子设备#1 数据 | 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| … |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |
| 子设备#2标识+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 子设备#2状态数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 子设备#2 数据 | 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| … |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |
| … | | | |
| 子设备#n标识+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 子设备#n状态数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 子设备#n 数据 | 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| … |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |

应答(命令字：0x0023)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 状态 | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

### 2.3.23数据更新广播

发送(命令字：0x00D6)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| Data | data\_number | 单片机发送的数据 |

数据格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 定义 | 长度Byte | 描述 |
| 设备标识1+数据条目 | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据条目 |
| 数据1地址 | 2 |  |
| 数据1长度 | 1 |  |
| 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2地址 | 2 |  |
| 数据2长度 | 1 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| … |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |
| 设备标识2+数据条目 | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据条目 |
| 数据1地址 | 2 |  |
| 数据1长度 | 1 |  |
| 数据1 | 该数据具体长度 |  |
| 数据2地址 | 2 |  |
| 数据2长度 | 1 |  |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
|  |  |  |

### 2.3.24设备记录查询

发送(命令字：0x00D8)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 日志类型 | 1 | 0：用户  1：车厂  2：TBB  3：全部 |
| 第一个设备ID | 3 |  |
| 记录类型 | 1 | 1：事件记录  2：分时数据记录 |
| 第几个记录 | 4 | 请求记录起始下标 |
| 查询记录数 | 2 | 需要查询的记录数 |
| 第N个设备ID | 3 |  |
| 记录类型 | 1 | 1：事件记录  2：分时数据记录 |
| 第几个记录 | 4 | 请求记录起始下标 |
| 查询记录数 | 2 | 需要查询的记录数 |

应答(命令字：0x00D9)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| 记录数量 | 2 | 实际读取的记录数量（state为0时才有此字段） |
| 记录数据 |  | n个记录（state为0时才有此字段） |

### 2.3.25查询数据库

发送(命令字：0x00DA)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 起始时间 | 4 | 时间戳 |
| 结束时间 | 4 | 时间戳 |
| 类型 | 1 | （固定点获取）  0x00：年  0x01：月  0x02：日  0x03：小时  0x04：最小刻度  （随机范围统计）  0x05：某个时间段的数据总和 |
| 缩放倍数 | 1 | 1/n |
| 取值地址1 | 5 | 设备ID+地址 |
| 取值地址2 | 5 | 设备ID+地址 |
| … |  |  |
| 取值地址N | 5 | 设备ID+地址 |

应答(命令字：0x00DB)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| 地址 | 5 | 设备ID+地址 |
| 数据长度 | 1 |  |
| 数量 | 2 |  |
| 数据1时间戳 | 4 |  |
| 数据1 | 数据长度 |  |
| 数据2时间戳 | 4 |  |
| 数据2 | 数据长度 |  |
| ... | ... | ... |
| 数据n时间戳 | 4 |  |
| 数据n | 数据长度 |  |

### 2.3.26删除数据库

发送(命令字：0x00DC)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 删除类型 | 1 | 0：全部删除 1：逐个删除2：按照地址删除 |
| 设备ID 1 | 5 |  |
| … | 5 |  |
| 设备IDN | 5 |  |

应答(命令字：0x00DD)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| 设备ID1 | 2 | 删除失败的设备ID |
| … | 2 |  |
| 设备ID1 | 2 | 删除失败的设备ID |

### 2.3.27文件传输控制命令

发送(命令字：0x00E0)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 类型 | 1 | 1：开始确认 2：完成确认  3：补发确认（将进入补发模式）  4：清除确认（无论是否完成） |
| 文件名 | 50 | ASCII编码，包括后缀名,如:“SMP1.0.0-1108.1.apk” |
| 单数据包大小 | 1 | 单位byte |
| 数据分包总数 | 4 | 乘以单包确认文件所需存储空间 |
| MD5 | 32 | ASCII编码  注：MD5实为128位16字节 |

应答(命令字：0x00E1)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0x00:成功  0x1x:发送确认回复错误码：  -0x11：文件已完整存在  -0x12：不接受的后缀名  -0x13：与已部分存储的目标文件信息不一致  -0x14：空间不足无法接收  …  0x2x:完成确认回复错误码：  -0x21：存在需要补发的数据包  -0x22：当前不存在该文件信息传输  -0x23：与已发起的目标文件信息不一致  …  0x3x:补发确认回复错误码：  -0x31：已不存在需要补发的数据包  -0x32：当前不存在该文件信息传输  …  0x4x:清除确认回复错误码：  -0x41：已不存在该文件信息  … |
| 类型 | 1 | 1：开始确认 2：完成确认  3：补发确认（将进入补发模式）  4：清除确认（无论是否完成） |
| 断点值 | 4\*n | 根据类型返回：  1：已接收的最大下标，n为1  2:n为0  3：所需补发的数据包根据大小排列下标，n单次最大上限为50。  4：n为0 |

注：文件传输时避免主动推送任何数据；补发模式的指令会持续确认

### 2.3.28文件传输数据包发送

发送(命令字：0x00E2)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 数据包下标 | 4 | 从0开始 |
| 数据包内容 | 单数据包大小 |  |

应答(命令字：0x00E3)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0x01：结束发送 |

注：正常接收中无需应答回复，该事项最为关键

### 2.3.29 蓝牙开始/结束固件更新命令

发送(命令字：0x00E4)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 状态 | 1 | 1：结束固件烧录/固件包传输完成  2：开始固件烧录 |
| 类型 | 1 | 1：直接更新  2：存储更新  3：强制更新 |
| 数据包（小包）总数 | 4 |  |
| 当前固件包（中包）文件识别码 | 32 | 固件（PAC）唯一识别码 |
| 设备ID | 3 | 设备类型+设备编号，如果设备编号为FF，表示相同设备类型的全部烧录。 |
| 烧录方案 | 1 | 0：pac旧方案 1：pacx新方案 2：pacx全透传方案 |

应答(命令字：0x00E5)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| 固件包（中包）断点值 | 4 | 固件包（中包）的断点值，固件传输方可以直接从本数据+1的固件包包序号开始传输。 |

注：若单片机返回的固件包断点值大于固件传输方检测的固件（小包）总包数，则固件（小包）将从头开始传输；若相等则跳过该固件包的传输；若<总包数，则从返回的断点值+1个固件（小包）开始传输。

第n个固件（小包）指的是PAC文件格式内的“包序号”值。

### 2.3.30蓝牙固件更新包命令

发送(命令字：0x00E6)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 包序号 | 4 |  |
| 固件数据 | 实际数据 |  |

注：固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

PAC:数据进行发送

PACX: 256字节+数据进行发送，第一包为256字节，之后包按照开始命令获取的小包可接受字节数进行发送，如果开始命令获取可接受字节数为0，按照默认256字节进行发送。

应答(命令字：0x00E7)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

### 2.3.31带参查询指令

发送(命令字：0x00DE) (服务器--🡪单片机)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 地址长度 | 1 | 地址长度 |
| 起始地址(1) | 地址长度 |  |
| 参数长度 | 1 |  |
| 参数 | 参数长度 |  |

注：

“起始地址”格式为：[设备标识](#_附录2_系统中的设备标识)+起始地址，起始地址见附录3与附录4；

应答(命令字：0x00DF) (单片机--🡪服务器)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state: | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| Data | data\_number | 单片机回复的数据 |

**回复数据格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 定义 | 长度Byte | 描述 |
| 设备标识+数据起始地址 | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 回复的数据条目 | 2 | n个数据条目 |
| 数据 | 回复的数据为不定长的根据协议地址定义的返回内容长度 |  |

### 2.3.32测试指令

发送(命令字：0xFFFF) (单片机--🡪服务器)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| data | n | 任意内容数据 |

应答(命令字：0xFFFF) (服务器--🡪单片机)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |
| data | n | 收到的数据 |

### 2.3.33设备树指令

发送(命令字：0x0013) (单片机--🡪服务器)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 数据 | 实际数据 | 设备树数据 |

根据树状结构遍历顺序来罗列接点结构体。接点结构体包含：自己的SN、设备段标识、子接点数量、程序ID。例如，根据图1中的系统设备树状图，设备遍历顺序为： NCM ->Inverter LCD、DSP->MPPT、PV Inverter->Battery->Other->SYSTEM，可以拆成多段进行连续依次发送，最后一次发送中包含系统设备树，通过判断是否有系统设备树来判断是否发送完毕。

**设备树数据**：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备/组件 | 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| NCM | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识 | 3 | 见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识/段标识) |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID，ASCII |
| 子设备数量 | 1 | 包括VirHost、Inverter、MPPT3个子设备，则子设备数为3 |
| CK\_LCD | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识 | 3 | 指示当前设备的标识符，表示设备类型与索引号 |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID，ASCII |
| 子设备数量 | 1 | 子设备数为0 |
| CK\_DSP | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识 | 3 | 指示当前设备的标识符，表示设备类型与索引号 |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID，ASCII |
| 子设备数量 | 1 | 子设备数为0 |
| …… | | | |
| MPPT  PV Interver | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识 | 3 | 指示当前设备的标识符，表示设备类型与索引号 |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID，ASCII |
| 子设备数量 | 1 | 子设备数为0 |
| Other | | | |
| System | 当前系统SN | 30 | 当前通讯模块所在设备的序号作为系统序号，14字符 |
| 设备段标识0xFFFF00 | 3 |  |
| 程序ID | 30 | ASCII，全部填充0x00 为TBB，其他为定制客户标识，客户标识采用2个字节16进制表达，占用ASCII 4个字节，如编号1，2个字节16进制字符为0x0001，'0'、'0'、'0'、'1'4个字符占用4个字节。整个10进制ASCII码就是：  48、48、48、49、0、0、0、0、0、0、  0、0、0、0、0、0、0、0、0、0、  0、0、0、0、0、0、0、0、0、0 |
| 子设备数量 | 1 | 包括NCM，1个子设备，则子设备数为1。 |

应答(命令字：0x0014) (服务器--🡪单片机)

**协议体**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| state | 2 | 应答状态:  0:成功非0:失败 |

# 3. 协议的应用

## 3.1通讯流程

### 3.1.1流程V1.0



### 3.1.2流程V2.0



注:使用连接指令(0x0010)，与通讯服务(域名: tbbEquipment.tbbpower.com,端口:10001)交互，通讯服务通过IP设置指令进行会发。

## 3.2基本指令

与后端服务器，必须支持的指令：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **命令** | **说明** | **发送方** | **接收方** |
| 0x0010 | 连接命令发送 | 单片机 | 服务器 |
| 0x0011 | 连接命令应答 | 服务器 | 单片机 |
| 0x0020 | 实时数据发送 | 单片机 | 服务器 |
| 0x0021 | 实时数据应答 | 服务器 | 单片机 |
| 0x0030 | 配置指令发送 | 服务器 | 单片机 |
| 0x0031 | 配置指令应答 | 单片机 | 服务器 |
| 0x0040 | 控制指令发送 | 服务器 | 单片机 |
| 0x0041 | 控制指令应答 | 单片机 | 服务器 |
| 0x0050 | 单个连续地址查询指令发送 | 服务器 | 单片机 |
| 0x0051 | 单个连续地址查询指令应答 | 单片机 | 服务器 |
| 0x0052 | 多个连续地址查询指令发送 | 服务器 | 单片机 |
| 0x0053 | 多个连续地址查询指令应答 | 单片机 | 服务器 |
| 0x0070 | 开始/结束固件更新命令 | 服务器 | 单片机 |
| 0x0071 | 开始/结束固件更新应答 | 单片机 | 服务器 |
| 0x0072 | 固件更新包命令的发送 | 服务器 | 单片机 |
| 0x0073 | 固件更新包命令的应答 | 单片机 | 服务器 |
| 0x0090 | 对时命令的发送 | 单片机 | 服务器 |
| 0x0091 | 对时命令的应答 | 服务器 | 单片机 |
| 0x00A4 | 数据属性树主动发送 | 单片机 | 服务器 |
| 0x00A5 | 数据属性树主动发送回复 | 服务器 | 单片机 |
| 0x00B0 | 心跳包 | 单片机 | 服务器 |
| 0x00B1 | 心跳包回复 | 服务器 | 单片机 |
| 0xFFFF | 测试指令，回复发送内容 | 单片机 | 终端/服务器 |

## 3.3固件更新

服务器或终端APP将固件包发送至NCM，进行固件更新。固件包内容可以是多个组件固件，也可以是单个组件的固件。

由于一个完整固件包数据量较大，每个组件的固件需要分成多个条目发送。为了保证传输的速度，在传输波特率不变的情况下，每个条目的数据长度不应太小。

固件更新，服务器或APP将固件包发送给监控中心，监控中心将固件包保存到本地（监控中心内部存储单元），固件接收完成后，由监控中心自行更新组件代码。

### 3.3.1更新流程

单个固件更新流程，该流程不支持断点传输



单个固件包更新流程（不支持断点烧录）

单个固件更新流程，该流程支持断点传输



单个固件更新流程，支持断点传输

多个固件传输流程。服务器或APP首先要把将要传输的固件列表传给单片机，以备更新过程中通讯中断，单片机将主动请求固件传输方固件列表（见下一个流程图）。



多个固件更新，服务器主动发送

单片机主动请求固件列表。当固件传输中断后，单片机将主动向服务器或APP主动发送固件列表，以请求之前传输中断的固件。固件传输方（服务器或APP）收到命令后，将列表中未完成传输的固件再次传输给单片机。



多个固件更新，单片机主动请求

### 3.3.2错误应答处理

关于在固件更新过程中的错误情况，进行以下处理方式，以保证固件更新的正确进行：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 错误码 | 内容 | 处理方式 | 用户界面 |
| 8 | 开始固件更新错误 | 进行重新更新流程(1)。 | 无错误提示 |
| 9 | 结束固件更新错误 | 报出错误内容，继续原有的更新流程。 | 无错误提示 |
| 10 | 不支持的固件更新方式 | 报出错误内容，停止更新。 | “不支持的固件更新方式” |
| 11 | 固件包总数量错误 | 报出错误内容，停止更新。 | “不支持的固件包” |
| 12 | 监控中心仅存在bootloader | 报出错误内容，停止更新。 | “监控中心仅存在bootloader” |
| 13 | 不支持的MCU类型 | 报出错误内容，停止更新。 | “不支持的固件包” |
| 14 | MCU类型不匹配 | 重发当前固件包重复3次，仍报错则进行重新更新流程(1)。 | 无错误提示 |
| 15 | 不支持的程序ID | 报出错误内容，停止更新。 | “不支持的固件包” |
| 16 | 程序ID不匹配 | 重发当前固件包重复3次，仍报错则进行重新更新流程(1)。 | 无错误提示 |
| 17 | 固件包数据序号不匹配 | 重发当前固件包重复3次，仍报错则进行重新更新流程(1)。 | 无错误提示 |
| 18 | 固件包数据错误 | 重发当前固件包重复3次，仍报错则进行重新更新流程(1)。 | 无错误提示 |
| 19 | 通讯通道未认证 | 登录认证，并进行重新更新流程(1)。 | 无错误提示 |
| 20 | 固件包处理失败 | 重发当前固件包重复3次，仍报错则进行重新更新流程(1)。 | 无错误提示 |
| 21 | 强制停止固件更新 | 报出错误内容，继续原有的更新流程。 | 无错误提示 |
| 22 | Flash擦除失败 | 重发当前固件包重复3次，仍报错则进行重新更新流程(1)。 | 无错误提示 |

注：

(1) 重新更新流程：发送停止更新指令->发送开始更新指令->发送第1个数据包。若“重新更新流程”重复进行超过5次，则停止烧录，用户界面提示“烧录失败”。

(2) 烧录过程中出现的故障代码需要记录至log文档中。

## 3.4获取记录

### 3.2.1记录类型

事件记录

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 时间 | 4 | 当地时间戳 |
| 设备ID | 4 | 事件相关的设备ID，见附录2 |
| 事件编号 | 4 |  |
| 事件描述长度 | 2 | 表示此记录中携带的描述字符串长度，事件类型+事件描述长度 |
| 事件类型 | 1 | 描述字符串的第一个字节为事件类型：  0 –状态切换事件  1 –故障告警事件  2–操作事件  3 – NCM事件 |
| 事件描述 | 事件描述长度 - 1 | 事件的描述 |

# 附录1 系统设备树

数据格式与连接指令的协议体相同，每个地址内含有一个设备的相关数据，例如在通讯模块典型树状结构中：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **数据地址** | **设备/组件** | **字段** | **大小**  **（byte）** | **描述** |
| 0xFFFF000200 | Sys | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识/设备ID | 3 | 见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识/段标识) |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID |
| 子设备数量 | 1 | 包括NCM，1个子设备，则子设备数为1。 |
| NCM | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识/设备ID | 3 | 见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识/段标识) |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID |
| 子设备数量 | 1 | 包括VirHost、Inverter、MPPT3个子设备，则子设备数为3 |
| VirHost(CK\_LCD) | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识/设备ID | 3 | 指示当前设备的标识符，表示设备类型与索引号 |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID |
| 子设备数量 | 1 | 子设备数为0 |
| CK | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识/设备ID | 3 | 指示当前设备的标识符，表示设备类型与索引号 |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID |
| 子设备数量 | 1 | 子设备数为0 |
| SP120-150 | 当前设备SN | 30 | 当前设备的序列号 |
| 设备段标识/设备ID | 3 | 指示当前设备的标识符，表示设备类型与索引号 |
| 程序ID | 30 | 当前设备程序ID |
| 子设备数量 | 1 | 子设备数为0 |

# 附录2单位对应表

BIT15表示是否有符号，这位可以根据实际项目进行定义，1 表示有正、负，0 表示只有正

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位类别 | | 标准显示 | BIT15  表示是否有符号 | BIT14~BIT8 | Bit7~Bit4 | Bit3~bit0 |
| 电压单位 | | V | 1 | 0000000 | 0000 | 0000 |
| 0.1V | 1 | 0000000 | 0000 | 0001 |
| 0.01V | 1 | 0000000 | 0000 | 0010 |
| 1mV | 1 | 0000000 | 1111 | 0010 |
| 0.1mV | 1 | 0000000 | 1111 | 0011 |
| 1mV/℃ | 1 | 0000000 | 1111 | 0100 |
| 电流单位 | | A | 1 | 0000000 | 0001 | 0000 |
| 0.1A | 1 | 0000000 | 0001 | 0001 |
| 0.01A | 1 | 0000000 | 0001 | 0010 |
| mA | 1 | 0000000 | 0001 | 0011 |
| 0.01mA | 1 | 0000000 | 0001 | 0100 |
| 频率单位 | | HZ | 0 | 0000000 | 0010 | 0000 |
| 0.1HZ | 0 | 0000000 | 0010 | 0001 |
| 0.01HZ | 0 | 0000000 | 0010 | 0010 |
| 功率单位VA/W | | VA | 0 | 0000000 | 0011 | 0000 |
| W | 1 | 0000000 | 0011 | 0001 |
| 10VA | 1 | 0000000 | 0011 | 0010 |
| 10W | 1 | 0000000 | 0011 | 0011 |
| 0.1VA | 1 | 0000000 | 0011 | 0100 |
| 0.1W | 1 | 0000000 | 0011 | 0101 |
| 100W | 1 | 0000000 | 0011 | 0110 |
| Var | 1 | 0000000 | 0011 | 0111 |
| 0.01W | 1 | 0000000 | 0011 | 1000 |
| 100VA | 1 | 0000000 | 0011 | 1001 |
| 100Var | 1 | 0000000 | 0011 | 1010 |
| KW | 1 | 0000000 | 0011 | 1011 |
| KVA | 1 | 0000000 | 0011 | 1100 |
| KVAR | 1 | 0000000 | 0011 | 1101 |
| 0.1Var | 1 | 0000000 | 0011 | 1110 |
| 温度单位 | | ℃ | 1 | 0000000 | 0100 | 0000 |
| 0.1℃ | 1 | 0000000 | 0100 | 0001 |
| 百分比 | | % | 1 | 0000000 | 0101 | 0000 |
| 0.1% | 1 | 0000000 | 0101 | 0001 |
| 0.01% | 1 | 0000000 | 0101 | 0010 |
| 能量单位 | | WS | 1 | 0000000 | 0110 | 0000 |
| 0.1WH | 1 | 0000000 | 0110 | 0001 |
| WH | 1 | 0000000 | 0110 | 0010 |
| 0.1KWH | 1 | 0000000 | 0110 | 0011 |
| KWH | 1 | 0000000 | 0110 | 0100 |
| 0.01KWH | 1 | 0000000 | 0110 | 0101 |
| 0.01kVArh | 1 | 0000000 | 0110 | 0110 |
| 电池容量单位 | | AH | 0 | 0000000 | 0111 | 0000 |
| 0.1AH | 0 | 0000000 | 0111 | 0001 |
| 时间单位 | | 0.1s | 0 | 0000000 | 0111 | 1111 |
| s | 0 | 0000000 | 1000 | 0000 |
| min | 0 | 0000000 | 1000 | 0001 |
| H | 0 | 0000000 | 1000 | 0010 |
| Day | 0 | 0000000 | 1000 | 0011 |
| Month | 0 | 0000000 | 1000 | 0100 |
| Year | 0 | 0000000 | 1000 | 0101 |
| Week | 0 | 0000000 | 1000 | 0110 |
| 0.1H | 0 | 0000000 | 1000 | 0111 |
| 10ms | 0 | 0000000 | 1000 | 1110 |
| ms | 0 | 0000000 | 1000 | 1111 |
| 电量单位 | | 1C | 0 | 0000000 | 1001 | 0000 |
| 0.1C | 0 | 0000000 | 1001 | 0001 |
| 0.01C | 0 | 0000000 | 1001 | 0010 |
| 速度单位 | | KM/H | 0 | 0000000 | 1011 | 0000 |
| M/H | 0 | 0000000 | 1011 | 0001 |
| 0.1KM/H | 0 | 0000000 | 1011 | 0010 |
| 0.1M/H | 0 | 0000000 | 1011 | 0011 |
| 距离单位 | | mm | 0 | 0000000 | 1100 | 0000 |
| cm | 0 | 0000000 | 1100 | 0001 |
| m | 0 | 0000000 | 1100 | 0010 |
| 0.1m | 0 | 0000000 | 1100 | 0011 |
| 压强单位 | | 0.1pa | 0 | 0000000 | 1101 | 0000 |
| 1kpa | 0 | 0000000 | 1101 | 0001 |
| 0.1kpa | 0 | 0000000 | 1101 | 0010 |
| 容量单位 | | 0.1L | 0 | 0000000 | 1110 | 0000 |
| 1L | 0 | 0000000 | 1110 | 0001 |
| 1mL | 0 | 0000000 | 1110 | 0010 |
| 其它 | ASCII字符串 | ASCIIString | 0 | 0000000 | 1111 | 0001 |
| ~~冲突~~ | ~~UTF8String~~ | ~~0~~ | ~~0000000~~ | ~~1111~~ | ~~0010~~ |
| ~~0.1mv/cell/℃~~ | ~~0~~ | ~~0000000~~ | ~~1111~~ | ~~0011~~ |
| ~~台~~ | ~~0~~ | ~~0000000~~ | ~~1111~~ | ~~0100~~ |
| 转速 | Rpm | 0 | 0000000 | 1111 | 0101 |
| 弧度 | Rad | 0 | 0000000 | 1111 | 0110 |
| 16进制字符串 | HexString | 0 | 0000000 | 1111 | 0111 |
| UTF-8字符串 | UTF8String | 0 | 0000000 | 1111 | 1000 |
| 数量 | 台 | 0 | 0000000 | 1111 | 1001 |
| 角度 | 0.01° | 1 | 0000000 | 1111 | 1111 |
| 电阻单位Ω | | 1Ohm(1Ω) | 0 | 0000001 | 0000 | 0000 |
| 1kOhm(1kΩ) | 0 | 0000001 | 0000 | 0001 |
| 0.1kOhm(0.1kΩ) | 0 | 0000001 | 0000 | 0010 |
| 1MOhm(1MΩ) | 0 | 0000001 | 0000 | 0011 |
| 0.1MOhm(0.1MΩ) | 0 | 0000001 | 0000 | 0100 |
| 无单位 | | 0 | 1 | 1111111 | 1111 | 1111 |
| 0.1 | 1 | 1111111 | 1111 | 0000 |
| 0.01 | 1 | 1111111 | 1111 | 0001 |
| 0.001 | 1 | 1111111 | 1111 | 0010 |
| 0.0001 | 1 | 1111111 | 1111 | 0011 |

# 附录3系统中的设备标识/段标识

设备标识用于区分设备类型，以及设备序号。由3个字节组成，高字用于区分设备类型，最低字节用于区分设备ID。

1.自研产品

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **设备名称** | **设备类型** | **设备ID** | **备注** |
| CCS#n | 0x0001 | n |  |
| Cyber#n | 0x0002 | n |  |
| COMBI#n | 0x0003 | n |  |
| MEDU#n | 0x0004 | n |  |
| SP Ctrl#n | 0x0005 | n |  |
| SP LCD#n | 0x0006 | n |  |
| Crystal#n | 0x0007 | n |  |
| MP#n | 0x0008 | n |  |
| LCM10#n | 0x0009 | n |  |
| RS32#n | 0x000A | n |  |
| CMP#n | 0x000B | n |  |
| LCM15#n | 0x000C | n |  |
| MASTER#n | 0x000D | n |  |
| DX#n | 0x000E | n |  |
| DDX#n | 0x000F | n |  |
| CH#n | 0x0010 | n |  |
| LCM8#n | 0x0011 | n |  |
| Switch#n | 0x0012 | n |  |
| DXT#n | 0x0013 | n |  |
| MPPT#n | 0x0014 | n |  |
| DDC#n | 0x0015 | n |  |
| CS#n | 0x0016 | n |  |
| CS LCD#n | 0x0017 | n |  |
| DU#n | 0x0018 | n |  |
| CC LCD#n | 0x0019 | n |  |
| CK LCD#n | 0x001A | n | CK逆变器液晶 |
| Vision | 0x001B | n |  |
| CC\_MPPT | 0x001C | n |  |
| AC BOX | 0x001D | n |  |
| R62C | 0x001E | n |  |
| RS45 | 0x001F | n |  |
|  |  |  |  |
| BM | 0x0030 | n |  |
| N5000 | 0x0031 | n |  |
| SP120-150 | 0x0032 | n | 太阳能充电器(MPPT) |
| CK DSP | 0x0033 | n | CK逆变器功率 |
| Kinergy I | 0x0034 | n |  |
| N5000 LCD | 0x0035 | n |  |
| XCM16 | 0x0036 | n |  |
| TU600 CTRL | 0x0037 | n |  |
| TU600 LCD | 0x0038 | n |  |
| RP4 | 0x0039 | n |  |
| BGK | 0x003A | n |  |
| CN CTRL | 0x003B | n |  |
| CN LCD | 0x003C | n |  |
| LMP | 0x003D | n |  |
| BS | 0x003E | n |  |
| RS10 | 0x003F | n |  |
| RS15 | 0x0040 | n |  |
| CRS17 | 0x0041 | n |  |
| SP100-30 | 0x0042 | n |  |
| BGK MASTER | 0x0043 | n |  |
| BGK BALANCE | 0x0044 | n |  |
| P6 | 0x0045 | n |  |
| AVS | 0x0046 | n |  |
| E7屏CAN中转板 | 0x0047 | n | Qoma系统 |
| EMP | 0x0048 | n |  |
| BMLCD | 0x0049 | n |  |
| BM500 | 0x004A | n |  |
| L6 | 0x004B | n |  |
| CRS28 | 0x004C | n |  |
| GY485 | 0x004D | n |  |
| E7屏 | 0x004E | n | Qoma系统 |
| MEH | 0x004F | n |  |
| Energy-Hub系统控制板 | 0x0050 | n |  |
| BMS-4S | 0x0051 | n |  |
| PCU | 0x0052 | n |  |
| P6-II | 0x0053 | n |  |
| RBS | 0x0054 | n |  |
| XCM33 | 0x0055 | n |  |
| SMP | 0x0056 | n |  |
| C4 | 0x0057 | n |  |
| Data Stick | 0x0058 | n |  |
| AC6 | 0x0059 | n |  |
| CVP | 0x005A | n |  |
| CX41 | 0x005B | n |  |
| DX44 | 0x005C | n |  |
| Qoma EMS | 0x005D | n | Qoma系统 |
| Qoma PCS INV | 0x005E | n | Qoma系统 |
| PV INV(Photovoltaic System) | 0x005F | n | 光伏逆变器，Qoma系统 |
| P3 | 0x0060 | n |  |
| BMS-15S | 0x0061 | n |  |
| BMS-15S POSITEC | 0x0062 | n | 宝时得定制BMS-15S |
| DM1260 | 0x0063 | n |  |
| DM1260 BWI | 0x0064 | n | BWI定制DM1260 |
| SNMP | 0x0065 | n |  |
| A10 | 0x0066 | n |  |
| SPCU | 0x0067 | n |  |
| ES100 | 0x0068 | n |  |
| NCVP | 0x0069 | n |  |
| PCU-SLAVER | 0x006A | n |  |
| Kinergy II | 0x006B | n |  |
| M10 | 0x006C | n |  |
| BMSHIGH | 0x006D | n | 高压电池(High Voltage Battery) |
| Linux7寸屏 | 0x006E | n |  |
| MTS | 0x006F | n |  |
| ACU | 0x0070 | n |  |
| Matrix（三合一并网逆变器） | 0x0071 | n |  |
| ES100（拓宝自研锂电池BMS） | 0x0072 | n |  |
| E4（C４衍生能源项目触摸屏） | 0x0073 | n |  |
| SF100 | 0x0074 | n |  |
| Qoma PCS DC | 0x0075 | n | Qoma系统 |
| BMS-15S(宝时得定制2) | 0x0076 | n |  |
| Ether Link | 0x0077 | n |  |
| SP100-50 | 0x0078 | n |  |
| SMP-Ⅲ | 0x0079 | n |  |
| Ingesola | 0x007A | n |  |
| 蓝牙DTU | 0x007B | n |  |
| 蓝牙网关模块 | 0x007C | n |  |
| Crystal\_N | 0x007D | n |  |
| DataStick(DTU) | 0x007E | n |  |
| EMS-MQ33H | 0x0080 | n |  |

2.第三方产品，最高位置1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备名称 | 设备类型 | 设备编号 | 备注 |
| BMS | 0x8001 | n |  |
| FAVS(新风系统) | 0x8002 | n |  |
| TPMS(胎压模块) | 0x8003 | n |  |
| GAS(气瓶) | 0x8004 | n |  |
| 温度传感器 | 0x8005 | n |  |
| 空调 | 0x8006 | n |  |
| DCDC | 0x8007 | n |  |
| 水位传感器 | 0x8008 | n |  |
| IH逆变器 | 0x8009 | n |  |
| 柴油发电机(Diesel Generator System) | 0x800A | n |  |
| Meter电表（型号SDM230） | 0x800B | n |  |
| Truma设备 | 0x800C | n |  |
| EPM设备 | 0x800D | n |  |
| 宝时得手持包 | 0x800E | n |  |
| 宝时得背包 | 0x800F | n |  |
| 温控器（Thermostat） | 0x8010 | n |  |
| BCU（EX5高压锂电池系统） | 0x8011 | n |  |
| CSU（EX5高压锂电池系统） | 0x8012 | n |  |
|  |  |  |  |
| PV Inverter | 0x00FF | n | 锦浪太阳能逆变器 |
|  |  |  |  |
| DCDC | 0xFF01 | n |  |
| BMS | 0xFF03 | n |  |
| A4850-T | 0xFF04 | n |  |
| RES | 0xFF05 | n |  |

3.系统平台

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **设备名称** | **设备类型** | **设备编号** | **备注** |
| Common | 0x0000 | n | 代表任何设备 |
| 车辆系统 | 0xFF1 | 0x000 | 高登4G |
| 车辆系统 | 0xFF1 | 0x001 | Energy Hub 4G |
| 能源系统 | 0xFF2 | 0x000 |  |
| … |  |  |  |
| 虚拟资源包VRC | 0xFEFE | 0x00 | 图片、配置文件等资源包 |
| 系统标识(1) | 0xFFFF | 0x00 |  |
| 云平台 | 0xFFFF | 0xFF |  |

注：

车辆系统和能源系统跳转表协议说明：设备类型第一个字节固定0xFF,后面两个字节中前4个bit代表系统类型，后面12个bit代表项目名称，中间层检测名称为多媒体设备根目录下的/TbbPower/System此路径下的前缀为FFX000的json或者XML文件。

1. 系统状态以及设备树标识与其它设备区分开，作为监控中心本地的数据，设备类型均为0xFF。

# 附录4支持的配置

注：

对于0.1V、0.01V类型的单位，发送具体数据时根据单位形式将其乘上10x化为整数。如

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x000F | 发电机启动电池低压点设置 | 0~65.535V | 2 | 0.001V | 立即生效 |

设置数据为60.020V 发送时的数据为60.020\*103=0d60020=0xEA74

## 4.1 System

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据地址 | 内容 | 长度（byte） | 单位 | 描述 |
| 0x0000 | 系统初始安装配置 | 30 |  | （逆变器）辅助安装 0x0F，（外置MPPT）辅助安装 0x4F，成功、失败原因通过回复的状态码识别，详情见下表 |
| 0x0002 | 时间设置 | 4 |  | 当地时间的时间戳  若设置0，则表示自动从网络端进行对时 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 0x00FF | 恢复出厂设置 | 2 |  | 通过对本地址内容写入0xFFFF两字节数据，使能1次恢复出厂设置操作 |
|  |  |  |  |  |

辅助安装说明

1. （逆变器）辅助安装 0x0F，返回状态码0x0000：成功，0x0001：失败，请关闭逆变器，0x0002：失败，地址设置范围超限，0x0003：S/N信息不匹配

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指令内容 | 数据类型 | 备注 |
| *INFO[0]~ INFO[1]* | 辅助安装类别0x000F | UINT16 |  |
| *INFO[2]~ INFO[3]* | SN序列号第1、2位字符  例：高8位放ASCII码“C”，低8位放ASCII码“H”，下同 | UINT16 | 例如:“CH1103010123”，不足部分以0x00补齐。 |
| *INFO[4]~ INFO[5]* | SN序列号第3、4位字符 | UINT16 |
| *INFO[6]~ INFO[7]* | SN序列号第5、6位字符 | UINT16 |
| *INFO[8]~ INFO[9]* | SN序列号第7、8位字符 | UINT16 |
| *INFO[10]~ INFO[11]* | SN序列号第9、10位字符 | UINT16 |
| *INFO[12]~ INFO[13]* | SN序列号第11、12位字符 | UINT16 |
| *INFO[14]~ INFO[15]* | SN序列号第13、14位字符 | UINT16 |
| *INFO[16]~ INFO[17]* | SN序列号第15、16位字符 | UINT16 |
| *INFO[18]~ INFO[19]* | PARAM\_PAR\_SYS\_INV\_PARALLEL\_SEL | UINT16 | 0- Stand-alone  1- Parallel  2- Three Phase |
| *INFO[20]~ INFO[21]* | PARAM\_PAR\_SYS\_INV\_PARALLEL\_UVW | UINT16 | 1~3 |
| *INFO[22]~ INFO[23]* | PARAM\_PAR\_SYS\_INV\_PARALLEL\_ADDR | UINT16 | 1~3 |
| *INFO[24]~ INFO[29]* | 预留 |  | 0x00填充 |

1. （外置MPPT）辅助安装 0x4F，返回状态码0x0000：成功，0x0001：失败，请关闭逆变器，0x0002：失败，地址设置范围超限，0x0003：S/N信息不匹配

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指令内容 | 数据类型 | 备注 |
| *INFO[0]~ INFO[1]* | 辅助安装类别0x004F | UINT16 |  |
| *INFO[2]~ INFO[3]* | 逆变器ID，0x0011、0x0012、0x0013、0x0021、0x0022、0x0023、0x0031、0x0032、0x0033 | UINT16 | 用于设置某个逆变器下的MPPT |
| *INFO[4]~ INFO[5]* | SN序列号第1、2位字符  例：高8位放ASCII码“C”，低8位放ASCII码“H”，下同 | UINT16 | 例如:“CH1103010123”，不足部分以0x00补齐。 |
| *INFO[6]~ INFO[7]* | SN序列号第3、4位字符 | UINT16 |
| *INFO[8]~ INFO[9]* | SN序列号第5、6位字符 | UINT16 |
| *INFO[10]~ INFO[11]* | SN序列号第7、8位字符 | UINT16 |
| *INFO[12]~ INFO[13]* | SN序列号第9、10位字符 | UINT16 |
| *INFO[14]~ INFO[15]* | SN序列号第11、12位字符 | UINT16 |
| *INFO[16]~ INFO[17]* | SN序列号第13、14位字符 | UINT16 |
| *INFO[18]~ INFO[19]* | SN序列号第15、16位字符 | UINT16 |
| *INFO[20]~ INFO[21]* | SP Model Set | UINT16 | 0-SP100/150/250  1-SP600 |
| *INFO[22]~ INFO[23]* | PARAM\_SYS\_CHG\_PARALLEL\_ADDR | UINT16 | 1~6 |
| *INFO[24]~ INFO[29]* | 预留 |  | 0x00填充 |

# 附录5状态数据分配

注：对于0.1V、0.01V类型的单位，发送具体数据时根据单位形式将其乘上10x化为整数。如

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x000F | 发电机启动电池低压点设置 | 0~65.535V | 2 | 0.001V | 立即生效 |

设置数据为60.020V 发送时的数据为60.020\*103=0d60020=0xEA74

## 5.1 System

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据地址 | 内容 | 长度（byte） | 单位 | 描述 |
| 0x0100 | 固件更新可接受的小包字节数 | 2 |  | 小包包含字节数 |
| 0x0101 | 设备更新状态 | 2 |  | 0 无更新 1 等待更新  2 更新中  3 固件接受中 |
| 0x0102 | 当前正在更新固件的设备 | 4 |  | 第一个字节为0，采用后3个字节，如设备类型0022，设备Id 11,00003311 |
| 0x0103 | 固件更新进度 | 2 | % | 进度值:0-100, 失败:大于等于200的值,不同值表示不同失败原因，不同系统可以自定义 |
|  |  |  |  |  |
| 0x0200 | 系统设备树数据 | 64\*n |  | 见附录1 系统设备树 |

# 附录6支持的控制

注：

对于0.1V、0.01V类型的单位，发送具体数据时根据单位形式将其乘上10x化为整数。如

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x000F | 发电机启动电池低压点设置 | 0~65.535V | 2 | 0.001V | 立即生效 |

设置数据为60.020V 发送时的数据为60.020\*103=0d60020=0xEA74

## 6.1 System

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据地址 | 内容 | 长度（byte） | 单位 | 描述 |
| 0x1000 | 用户登录 | 41 |  | [(用户名)&(密码)]，其中用户名为1~20字节字母或数字，密码少于20字节字母或数字；  例如，用户名：admin；密码：1234，则需要发送：admin&1234 |
|  |  |  |  |  |

# 附录7 应答错误码

## 7.1中间层错误码

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 错误码 | 内容 | 说明 |
| 1 | 协议版本不匹配 |  |
| 2 | 系统类型不匹配 |  |
| 3 | 操作地址错误 |  |
| 4 | 数据长度错误 |  |
| 5 | 数据内容错误 |  |
| 6 | 配置失败 |  |
| 7 | 控制失败 |  |
| 8 | 开始固件更新错误 |  |
| 9 | 结束固件更新错误 |  |
| 10 | 不支持的固件更新方式 |  |
| 11 | 固件包总数量错误 |  |
| 12 | 监控中心仅存在bootloader |  |
| 13 | 不支持的MCU类型 |  |
| 14 | MCU类型不匹配 | 错误情况：  1. 传输固件包过程中，一个完整固件未传输完整时，出现其它MCU类型。 |
| 15 | 不支持的程序ID |  |
| 16 | 程序ID不匹配 | 错误情况：  1. 传输固件包过程中，一个完整固件未传输完整时，出现其它程序ID。 |
| 17 | 固件包数据序号不匹配 | 错误情况：  1. 传输过程固件包中，固件包的顺序出现混乱。 |
| 18 | 固件包数据错误 |  |
| 19 | 通讯通道未认证 |  |
| 20 | 固件包处理失败 | 当前固件包操作失败，例如flash操作异常 |
| 21 | 强制停止固件更新 | 固件包序号与固件总包数不匹配时，强制停止固件烧录。 |
| 22 | Flash擦除失败 | Flash正忙，或Flash存储单元存在问题。 |
| 23 | 获取事件失败 | 获取的事件编号超范围，或事件类型错误等 |
| 24 | 更新烧录中 | 正在烧写flash或正在更新组件 |
| 25 | 固件UUID错误 | 固件（PAC文件）的唯一编号错误，与断电传输过程中出现的UUID匹配问题 |
| 26 | 开机不可设：4 | 下发设置或控制命令时，所写目标地址被操作对象列为不可设置(控制) |
| 27 | 禁止远程控制：5 | 开机不可 |
| 28 | 数据库操作异常 | SD卡未插入或者数据库发生IO错误 |
| 29 | 查询失败 |  |
| 30 | 指令不支持 |  |
| 31 | 程序内部异常 |  |
| 32 | 设备返回错误码 |  |
| 33 | 指令操作超时 |  |

## 7.2 CAN错误码

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5 | 功能码错误 |  |
| 6 | 地址错误 |  |
| 7 | 长度错误 |  |
| 8 | 设置或控制 内容错误 |  |
| 9 | 丢帧 |  |
| 10 | 超时 |  |
| 11 | 其它错误 |  |
| 12 | 序列号错误 |  |
| 13 | 通道定义错误 |  |
| 14 | Chip\_ID错误 |  |
| 15 | 接收字节数与按键数不匹配 |  |

## 8.3 RS485错误码

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 01 | 不支持的功能码 |  |
| 02 | 起始地址≠OK或起始地址+数据长度≠OK |  |
| 03 | 查询指令的数据长度错误或者设置控制指令中的设置控制内容超限。注意，其优先级高于02指令。 |  |
| 05 | 禁止当前参数设置 |  |

# 附录8 通讯识别码

通讯识别码用于确认一次完整通讯的发送与回复的对应关系，即，发送方以一定的识别码发出数据，回复方也需要加入相同的识别码。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 长度（Bytes） | 说明 |
| 发送方类型 | 1 | 0：服务器  1：单片机  2：APP |
| 随机数 | 3 | 由发送方产生的随机数 |

# 附录9 CRC16算法

CRC（Cyclical Redundancy Check）由两字节组成，生成函数如下：

1、CRC计算函数

WORDModbusCRC(BYTE \* pData, BYTElen)

{

BYTEbyCRCHi = 0xff;

BYTEbyCRCLo = 0xff;

BYTEbyIdx;

WORDcrc;

while(len--)

{

byIdx = byCRCHi^\*pData++;

byCRCHi = byCRCLo ^ gabyCRCHi[byIdx];

byCRCLo = gabyCRCLo[byIdx];

}

crc = byCRCHi;

crc<<= 8;

crc += byCRCLo;

return crc;

}

CRC码表高字节

BYTEgabyCRCHi[] =

{

0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,

0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,

0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,

0x80,0x41,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,

0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,

0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,0x80,0x41,

0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,

0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,

0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,

0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,

0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,

0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,

0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,

0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,

0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,

0x80,0x41,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,

0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,

0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,

0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,

0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,

0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,

0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,

0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,

0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,

0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,

0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40

};

CRC码表高字节

BYTE gabyCRCLo[] =

{

0x00,0xc0,0xc1,0x01,0xc3,0x03,0x02,0xc2,0xc6,0x06,

0x07,0xc7,0x05,0xc5,0xc4,0x04,0xcc,0x0c,0x0d,0xcd,

0x0f,0xcf,0xce,0x0e,0x0a,0xca,0xcb,0x0b,0xc9,0x09,

0x08,0xc8,0xd8,0x18,0x19,0xd9,0x1b,0xdb,0xda,0x1a,

0x1e,0xde,0xdf,0x1f,0xdd,0x1d,0x1c,0xdc,0x14,0xd4,

0xd5,0x15,0xd7,0x17,0x16,0xd6,0xd2,0x12,0x13,0xd3,

0x11,0xd1,0xd0,0x10,0xf0,0x30,0x31,0xf1,0x33,0xf3,

0xf2,0x32,0x36,0xf6,0xf7,0x37,0xf5,0x35,0x34,0xf4,

0x3c,0xfc,0xfd,0x3d,0xff,0x3f,0x3e,0xfe,0xfa,0x3a,

0x3b,0xfb,0x39,0xf9,0xf8,0x38,0x28,0xe8,0xe9,0x29,

0xeb,0x2b,0x2a,0xea,0xee,0x2e,0x2f,0xef,0x2d,0xed,

0xec,0x2c,0xe4,0x24,0x25,0xe5,0x27,0xe7,0xe6,0x26,

0x22,0xe2,0xe3,0x23,0xe1,0x21,0x20,0xe0,0xa0,0x60,

0x61,0xa1,0x63,0xa3,0xa2,0x62,0x66,0xa6,0xa7,0x67,

0xa5,0x65,0x64,0xa4,0x6c,0xac,0xad,0x6d,0xaf,0x6f,

0x6e,0xae,0xaa,0x6a,0x6b,0xab,0x69,0xa9,0xa8,0x68,

0x78,0xb8,0xb9,0x79,0xbb,0x7b,0x7a,0xba,0xbe,0x7e,

0x7f,0xbf,0x7d,0xbd,0xbc,0x7c,0xb4,0x74,0x75,0xb5,

0x77,0xb7,0xb6,0x76,0x72,0xb2,0xb3,0x73,0xb1,0x71,

0x70,0xb0,0x50,0x90,0x91,0x51,0x93,0x53,0x52,0x92,

0x96,0x56,0x57,0x97,0x55,0x95,0x94,0x54,0x9c,0x5c,

0x5d,0x9d,0x5f,0x9f,0x9e,0x5e,0x5a,0x9a,0x9b,0x5b,

0x99,0x59,0x58,0x98,0x88,0x48,0x49,0x89,0x4b,0x8b,

0x8a,0x4a,0x4e,0x8e,0x8f,0x4f,0x8d,0x4d,0x4c,0x8c,

0x44,0x84,0x85,0x45,0x87,0x47,0x46,0x86,0x82,0x42,

0x43,0x83,0x41,0x81,0x80,0x40

};

# 附录10 事件说明

事件编码：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障事件 | 事件编码:设备ID+事件编号 | |
| 设备ID | 事件编号 |
| U\_Bus\_OV | 0x0033xx | 0x0001 |

事件包体数据：

1.事件条数 2字节

2.事件格式定义

a.时间戳 4字节 索引 0-3

b.设备类型、设备ID 4字节 索引 4-7

c.事件码 4字节 索引 8-11

d.事件描述长度 2字节 索引 12-13，事件类型+描述的长度

e.事件类型 1字节 索引 14，0 状态 、1 告警、故障、2 操作、3 NCM事件

f.描述内容 索引15-N

如：

0001

61B22AE0 00001A11 00000051 0004 02 353025

实时告警、故障数据定义

1.设备类型 2字节

2.设备ID，1字节

3.事件数量 2 字节

4.事件编码 2字节 \* n

# 附录11系统方案类型说明

系统方案类型由四个字节组成。

第一个字节：系统大类别，1-能源，2-车辆，3-工业，

第二、三个字节：系统大类别下的小类别

第四个字节：通讯方式0-WIFI、1-GPRS、2-BLE、3-有线LAN口、4-4G

能源系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 系统类型 | 说明 | 备注 |
| 01000000 | SIES\SIES MINI WIFI | SIES系统 |
| 01000001 | SIES\SIES MINI GPRS |
| 01000100 | KINERGY\_CKI\_WIFI | Kinergy 一代 + CK系列 一代（大ck、ck-II、maxx、riio、riio sun I、matrix） |
| 01000101 | KINERGY\_CKI\_GPRS |
| 01000200 | E4\_CK\_WIFI | E4 + CK系列一、二代(大CK、Matrix、Riio Sun II) ，通讯模块不同。 |
| 01000203 | E4\_CK\_LAN |
| 01000204 | E4\_CK\_4G |
| 01000300 | E7\_QOMA33H\_WIFI | E7 + Qoma，E7包含EMS功能。 |
| 01000400 | KINERGYII\_CKI\_WIFI | Kinergy 二代 + CK系列 一代（大ck、ck-II、maxx、riio、riio sun I、matrix）【遵循Kinergy 一代 + CK系列 一代的数据定义】 |
| 01000404 | KINERGYII\_CKI\_4G |
| 01000500 | KINERGYII\_CKII\_WIFI | Kinergy 二代 + Riio Sun II 、CK-II 二代、Tyrann、Riio Sun II SP |
| 01000504 | KINERGYII\_CKII\_4G |
| 01000603 | EtherLink\_CK\_LAN | Ether Link + Riio sun II、CK-II 二代、Tyrann，有线LAN口（Ether Link）【遵循Kinergy 二代 + Riio sun II、CK II 二代、Tyrann的数据定义】 |
| Ether Link + CK系列 一代（大ck、ck-II、maxx、riio、riio sun I、matrix），有线LAN口（Ether Link）【遵循Kinergy 二代 + Riio sun II、CK II 二代、Tyrann的数据定义】 |
| 01000800 | E-HUB\_QOMA33H\_WIFI | E-HUB + Qoma33H【遵循E7 + Qoma33H的数据定义】 |
| 01000900 | ES-HUB 系列\_WIFI | ES-HUB + QomaSun25H、Qoma100H，新规范数据定义。单机、并机。 |
| 01000A00 | ESS\_INGESOLA\_SP\_WIFI | 高频机，太阳能直流耦合、交流耦合混合，三相混合逆变器，继承EHUB(2U) 系列数据定义 |
| 01000B00 | E4\_CK2\_WIFI | E4 + Matrix II 一体柜，遵循E4\_CK数据定义，新增环境设备，E4固件分支 |
| 01000C00 | ESS\_INGESOLA\_TSS\_WIFI | iEMS & TBB Ingesola 三相、并机、单机方案 |
| 01000D00 | L4\_CK\_WIFI | L4 & Riio Sun II DSP方案 |

车辆系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 02000000 | EMP WIFI |  |
| 02000001 | EMP GPRS |  |
| 02000100 | AMOY-M48 WIFI |  |
| 02000101 | AMOY-M48 4G |  |
| 02000200 | AMOY-M12V-6-GD WIFI |  |
| 02000201 | AMOY-M12V-6-GD 4G |  |
| 02000300 | Energy Hub WIFI |  |
| 02000301 | Energy Hub 4G |  |
| 02000400 | Zeliox ECO WIFI |  |
| 02000401 | Zeliox ECO 4G |  |

# 附录12不定长数据说明

针对不定长的数据，数据属性中的数据长度为0，具体长度由查询时反回的数据长度来确定，返回的数据前2个字节表示数据实际字节长度。实时上报、查询、设置、控制都要支持不定长的数据。不定长的数据只支持数据为ASCII字符串、UTF-8字符串和字节数组。

数据属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | | 长度Byte | 描述 |
| 设备标识#1+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 回复的数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 数据1属性 | 属性长度 | 1 | 数据1的属性内容长度 |
| 读写属性 | 1 | 0-只读  1-只写  2-读/写 |
| 数据长度L1 | 1 | **不定长的数据，数据长度为0，具体长度存在实际数据的前两个字节** |
| 单位 | 2 | 见[附录1](#_附录1_单位对应表) |
| 数据最大值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最大写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段  不定长的数据，此为空 |
| 数据最小值（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，允许的最小写入数据  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段  不定长的数据，此为空 |
| 设置步长（设置参考） | L1 | 可对数据进行写操作时，调整数据的步长  当数据的读写属性为只读，或不提供设置参考时，不存在该字段  不定长的数据，此为空 |
| … |  |  |  |
| … | |  |  |

实时、查询数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | | 长度Byte | 描述 |
| 子设备#1标识+数据起始地址 | | 5 | 设备段标识见[附录2](#_附录2_系统中的设备标识)，以及对应的数据地址 |
| 子设备#1状态数据条目 | | 2 | n个数据条目 |
| 子设备#1 数据 | 数据1 | 该数据具体长度 | 数据长度通过数据属性获取，如果数据属性中定义数据长度为0，则取随后两个字节作为数据实际长度。 |
| 数据2 | 该数据具体长度 |  |
| … |  |  |
| 数据n | 该数据具体长度 |  |

设置、控制数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 字段 | 大小（byte） | 描述 |
| 数据 | 地址长度 | 1 | 地址长度 |
| 设置地址 | 地址的长度 |  |
| 数据长度 | 1 | 配置的数据长度 |
| 数据 | 数据的长度 | 数据 |

# 附录13设备ID定义说明

由2位16进制字符串组成，用来表达相同类型设备的编号。不同类型设备，设备ID规则不一样。一般情况下，设备ID从0x00开始累加，一台设备用0x00，两台设备，第一台用0x00，第二台用0x01，以此类推。

逆变器(CK LCD、CK INV)设备ID规则第一个字符表示第几相，第二个字符表示第几相并机第几台，如0x11表示L1相第一台(L1-1#)，

L1-1# : 0x11

L1-2# : 0x12

L1-3# : 0x13

L2-1# : 0x21

L2-2# : 0x22

L2-3# : 0x23

L3-1# : 0x31

L3-2# : 0x32

L3-3# : 0x33

纯逆变器外挂MPPT，MPPT设备ID定义

|  |  |
| --- | --- |
| 003200 | |
| 00 32 | 00 |
| 设备类型 | 设备编号 |

一体机逆变器，内置与外挂MPPT，MPPT设备ID设备编号段位定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bit7 | Bit6-Bit5 | Bit4-Bit3 | Bit2-Bit0 |
| 0x0：内部设备  0x1：外部设备 | 0x01：A相设备  0x10：B相设备  0x11：C相设备 | 0x01：并机1  0x10：并机2  0x11：并机3  0x00：并机4 | 设备编号：0-7  0x000  …  0x111 |

非一体机逆变器，MPPT设备ID：

0x003200 0x003201 0x003202

0x003203 0x003204 0x003205

0x003206 0x003207 0x003208

一体机逆变器，MPPT设备ID：

L1- 1# 内置：0x003228、0x003229 ，外置并机：0x0032A8 - 0X0032AC

L1- 2# 内置：0x003230、0x003231 ，外置并机：0x0032B0 - 0X0032B4

L1- 3# 内置：0x003238、0x003239 ，外置并机：0x0032B8 - 0X0032BC

L1- 4# 内置：0x003220、0x003221 ，外置并机：0x0032A0 - 0X0032A7

L2- 1# 内置： 0x003248、0x003249 ，外置并机：0x0032C8 - 0X0032CC

L2- 2# 内置： 0x003250、0x003251，外置并机：0x0032D0 - 0X0032D4

L2- 3# 内置： 0x003258、0x003259 ，外置并机：0x0032D8 - 0X0032DC

L2- 4# 内置： 0x003240、0x003241 ，外置并机：0x0032C0 - 0X0032C7

L3- 1# 内置： 0x003268、0x003269 ，外置并机：0x0032E8 - 0X0032EC

L3- 2# 内置： 0x003270、0x003271 ，外置并机：0x0032F0 - 0X0032F4

L3- 3# 内置： 0x003278、0x003279 ，外置并机：0x0032F8 - 0X0032FC

L3- 4# 内置： 0x003260、0x003261 ，外置并机：0x0032E0 - 0X0032E7

# 附录14逆变器机型说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MODEL** | **ALL IN ONE** | **Machine Type** | **Description** |
| -1 |  | Common | 通用类型，代表任何机型 |

自研逆变器系统类型

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MODEL** | **ALL IN ONE** | **Machine Type** | **Description** |
| 0 | N/A | CK/CS | 大CK，CK-I硬件。当硬件版本为3，机型为3、6、7、8、9、10时为CS。**支持单机、单相并联、三相并联**。太阳能模式可设N/A+AC+DC Couple, CS可设N/A +DC Couple |
| 1 | YES | Apollo Maxx | 小CK，CK-II硬件，有内置MPPT，刻屏，能源应用，标准版。**支持单机、单相并联、三相并联**。太阳能模式默认为DC Couple，不可以设 |
| 2 | N/A | CK II HDV2 | 小CK，CK-II硬件，无内置MPPT，两行屏，能源应用，标准版。**支持单机、单相并联、三相并联**。太阳能模式可设N/A+AC+DC Couple |
| 3 | YES | RiiO SUN | 小CK，CK-II硬件，有内置MPPT，刻屏，能源应用，简版。只支持单机。电池类型锂电池，支持24V、48V。太阳能模式默认为DC Couple，不可以设 |
| 4 | YES | CG | 小CK，CK-II硬件，有内置MPPT，两行屏，车辆应用，标准版。太阳能模式默认为DC Couple，不可以设 |
| 5 | N/A | RiiO | 小CK，CK-II硬件，无内置MPPT，刻屏，能源应用，简版。只支持单机。太阳能模式可设N/A +DC Couple |
| 6 | N/A | CK3.0L-LV | 小CK，CK-I硬件，无内置MPPT，两行屏，车辆应用，标准版。只支持单机。太阳能模式可设N/A +DC Couple |
| 7 | N/A | CM | 小CK，CK-II硬件，无内置MPPT，两行屏，车辆应用，标准版。太阳能模式可设N/A +DC Couple |
| 8 | N/A | CC | 小CK，CK-II硬件，无内置MPPT，两行屏，车辆应用，标准版。太阳能模式可设N/A +DC Couple |
| 9 | YES | Apollo Matrix | 小CK，CK-II硬件，有内置MPPT，两行屏，能源应用，标准版。**支持单机、单相并联、三相并联。**太阳能模式可设AC+DC Couple |
| 10 | YES | RiiO SUN II | 有内置低压MPPT，低功率单PV输入，高功率双PV输入，外挂低压MPPT，刻屏，能源应用，标准版。**支持单机、单相并联、三相并联**。Smart Port，太阳能模  式默认为DC Couple，不可以设 |
| 11 | N/A | Tyrann(10k/15k) | 无内置MPPT，外挂低压、高压MPPT，**支持单机、单相并联、三相并联**。两路交流输入、两路交流输出，Smart Port，大于8KW功率，能源应用，太阳能模式可设N/A、AC、DC、AC+DC Couple |
| 12 | N/A | CK II | 无内置MPPT，外挂低压、高压MPPT，**支持单机、单相并联、三相并联**。Smart Port，能源应用，太阳能模式可设N/A+AC+DC Couple |
| 13 | YES | RiiO Sun II Split Phase | 北美市场。内置双路独立MPPT模块。交流输入具备L1-N、L2-N。 |
| 14 | YES | Matrix II(10k/15k) | 10k、15k 高功率版，内置两台 SP600，4路PV输入，**支持单机、单相并联、三相并联，**两路交流输入、两路交流输出，Smart Port |
| 15 | YES | Matrix II Lite | 精简版，内置 一台SP250，**支持单机、单相并联、三相并联，**两路交流输入、两路交流输出，Smart Port |
| 16 | YES | Matrix II(5k/8k) | 5k、8k低功率版，内置 一台 SP 600，**支持单机、单相并联、三相并联，**两路交流输入、两路交流输出，Smart Port |
| 17 | N/A | Tyrann(3k/5k/8k)(类同 CK II) | 无内置MPPT，外挂低压、高压MPPT，**支持单机、单相并联、三相并联**。Smart Port，能源应用，太阳能模式可设N/A+AC+DC Couple |
| 18 | N/A | RiiO II | RiiO SUN II 的剔除MPPT，可以外挂低压MPPT，刻屏，能源应用，标准版。**支持单机、单相并联、三相并联**。Smart Port |
| 19 | N/A | RiiO II Split Phase | RiiO Sun II Split Phase的剔除MPPT，北美市场。无MPPT模块。交流输入具备L1-N、L2-N。 |
| 20 | N/A | Tyrann II(3k/5k/8k) |  |
| 21 | N/A | Tyrann II(10k/15k) |  |
| 22 | YES | RiiO Sun II GTE客定版 |  |
|  |  |  |  |

**逆变器系统自定义类型**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MODEL** | **ALL IN ONE** | **Machine Type** | **Description** |
| 256 |  | Qoma 33H | Minigrid and C&I ESS |
| 257 |  | Ingesola single phase | Residential ESS Solution，单相，低压高频，陈迪研发，两路PV输入，S系列 |
| 258 |  | Qoma 100H | Minigrid and C&I ESS |
| 259 |  | Qoma Sun 25H | Minigrid and C&I ESS、MPPT |
| 260 |  | Ingesola Three Phase | Residential ESS Solution，三相、低压高频，陈迪研发，两路PV输入，T系列 |
| 261 |  | Ingesola Split Phase | Residential ESS Solution，裂相、低压高频，西安研发，三路PV输入，Smart Port， |
| 262 |  | Qoma Sun 30H | Minigrid and C&I ESS、MPPT |
| 263 |  | Qoma Sun 33H | Minigrid and C&I ESS、MPPT |
| 264 |  | Ingesola Split Phase | Residential ESS Solution，裂相、低压高频，陈迪研发，三路PV输入，P系列 |

# 附录15固件文件定义说明

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

\* MCU加密 1 ，pac后缀

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

=====================PAC=================

解压以后字节情况如下:

固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

32位MD5校验字节：256字节+数据 md5计算得到

256字节含义：

单片机编号(1个字节) 位置：0

程序ID (6个字节) 位置：1-6 ASCII

程序版本 (6个字节) 位置：7-12 ASCII

软件版本和ID 如Alpha0010 00.01.0009(30个字节) 位置：13-42 ASCII

是否进行高级加密 (1个字节) 位置：43

包总数（4个字节） 位置：44-47

boot版本(5个字节) 位置 48-52 ASCII

外部版本(2个字节) 位置 43-54

保留(201个字节) 位置：55-255

数据：

520字节一个小数据包=28字节头部信息+484字节数据+8字节其他信息

头部信息：包序号+包总数+包长度+数据类型+单片机编号+程序ID+程序版本+地址

包序号 从1开始 (4个字节) 位置：0-3

包总数 (4个字节) 位置：4-7

包长度 (2个字节) 位置：8-9

数据类型 (1个字节) 位置：10

单片机编号 (1个字节) 位置：11

程序ID (6个字节) 位置：12-17

程序版本 (6个字节) 位置：18-23

装载地址 (4个字节) 位置：24-27

数据 (476个字节) 位置：28-511

本包数据开头在总数据中的地址 (4个字节) 位置：512-515

小数据包的数据实际总长度，即头部信息28字节+实际数据字节 的长度(2个字节) 位置：516-517

数据长度，即地址4字节+实际数据字节 的长度 (2个字节) 位置：518-519

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

\* MCU加密 2，pacx后缀

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

=====================PACX=================

解压以后字节情况如下:

固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

32位MD5校验字节：256字节+数据 md5计算得到

256字节含义：

单片机编号(1个字节) 位置：0

程序ID (3个字节) 位置：1-3

程序版本 (3个字节) 位置：4-6

boot版本 (2个字节) 位置：7-8

key(12个字节) 位置：9-20

是否进行高级加密 (1个字节) 位置：21

烧入起始地址（4个字节） 位置：22-25

烧入结束地址（4个字节） 位置：26-29

外部版本(2个字节) 位置 30-31

保留(223个字节) 位置：32-254

标识(1个字节 值=1) 位置255

数据：

起始地址-结束地址，连续

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

\* DSP加密 ，pacx后缀

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

=====================PACX=================

解压以后字节情况如下:

固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

32位MD5校验字节：256字节+数据 md5计算得到

256字节含义：

标识(4个字节0xAA 0xBB 0xCC 0xDD) 位置：0-3

key(12个字节) 位置：4-15

保留(239个字节) 位置：16-254

标识(1个字节 值=2) 位置255

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

\*Qoma ，pacx后缀

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

=====================PACX=================

解压以后字节情况如下:

固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

32位MD5校验字节：256字节+数据 md5计算得到

256字节含义：

标识(1个字节) 位置：0 固件类型 0 ARM、1 DC 、2 INV 、3 EMS

保留(254个字节) 位置：1-254

标识(1个字节 值=3) 位置255

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

\*A7 APK包，pacx后缀

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

=====================PACX=================

解压以后字节情况如下:

固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

32位MD5校验字节：256字节+数据 md5计算得到

256字节含义：

标识(1个字节 值=4) 位置255

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

\* DSP加密 Ex

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

=====================PACX=================

解压以后字节情况如下:

固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

32位MD5校验字节：256字节+数据 md5计算得到

256字节含义：

标识(4个字节0xAA 0xBB 0xCC 0xDD) 位置：0-3

key(12个字节) 位置：4-15

硬件编码(4个字节) 位置：16-19

保留(235个字节) 位置：20-254

标识(1个字节 值=5) 位置255

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

\* Linux屏加密

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

=====================PACX=================

解压以后字节情况如下:

固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

32位MD5校验字节：256字节+数据 md5计算得到

256字节含义：跟标识1定义一致

包内version文件的内容，文件路径:xxx.tar.gz\.\appconfigs\app\version(255个字节)位置:0-254

标识(1个字节 值=6) 位置255

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

\* ES100II PS5/PS10加密

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

=====================PACX=================

解压以后字节情况如下:

固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

32位MD5校验字节：256字节+数据 md5计算得到

256字节含义：

单片机编号(1个字节) 位置：0

型号标识（6个字节） 如：TB0309 位置 :1 -6

软件版本号（30字节） 如seagull5701.00.01.132D 位置：7-36

保留(218个字节) 位置：37-254

标识(1个字节 值=7) 位置255

bin文件升级为pacx文件

bin 文件格式为：Updata-File-CPS-4FAR-TB0309-1-231012\_V132D.bin ES100 II

Updata-File-CPS-4FAR-TB0306-1-231012\_V132D.bin PS5/PS10

其中TB0309 对应为软件版本号的 seagull5701.00 型号标识为 TB0309

TB0306 对应为软件版本号的seagull5702.00 型号标识为 TB0306

V132D 为软件版本号的后四位，132D。

ES100 II(TB0309) 与PS5/PS10(TB0306)系列的单片机MCU一致，编号为：23

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

\* ES100II PS5/PS10加密

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

=====================REN=================

解压以后字节情况如下:

固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

32位MD5校验字节：256字节+数据 md5计算得到

256字节含义：

单片机编号(1个字节) 位置：0

型号标识（1个字节） (0：ES100 II ,1 PS5/PS10）位置 :1

软件版本号（30字节） 如segullseagull5701.00.01.132D 位置：2-31

保留(223个字节) 位置：32-254

标识(1个字节 值=1) 位置255

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

\* EX5 BCU加密

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

=====================REN=================

解压以后字节情况如下:

固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

32位MD5校验字节：256字节+数据 md5计算得到

256字节含义：

单片机编号(1个字节) 位置：0

型号标识（1个字节） (10 :EX5-BCU）位置 :1

软件版本号（30字节） 如dolphin4070 00.01.0001 位置：2-31

保留(223个字节) 位置：32-254

标识(1个字节 值=2) 位置255

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

\* EX5 SCU加密

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

=====================REN=================

解压以后字节情况如下:

固件=256字节+数据+32位MD5校验字节

32位MD5校验字节：256字节+数据 md5计算得到

256字节含义：

单片机编号(1个字节) 位置：0

型号标识（1个字节） (10 :EX5-CSU）位置 :1

软件版本号（30字节） 如seal4070 00.01.0001 位置：2-31

保留(223个字节) 位置：32-254

标识(1个字节 值=3) 位置255

# 附录16固件版本说明

软件版本格式显示定义如下：



PACX 液晶固件文件中固件信息包的定义

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **版本类型** | **定义** | **显示格式** |
| 芯片类型 | 1byte根据单片机编号显示字符串，例8 = Koala | [附录2 单片机编号](#_附录2 单片机编号) |
| 产品系列与细分编号/固件ID | 3byte显示十进制数据,例0x061A80 = 400000‬ | 400000显示为“4000 00.”即4位数值&空格&2位数值&“.” |
| App软件版本 | 3byte其中分为最高1byte和低2byte显示十进制数据，例0x010001 | 0x120020显示“18.0032 ”即高1byte数值&“.”&低2byte数值&空格 |
| Bootloader版本 | 2byte分为高1byte和低1byte显示十进制数据，例0x0001 | 0x0001显示“b00.01”即“b”&高1byte数值&“.”&低1byte数值 |

PAC固件文件中包信息中版本信息、通讯中的设备树设备版本信息，实际采用版本信息的ASCII字符方式。如Theta4011 00.05.0099 b01.04 ，一共27个字符，转换为ASCII，占用27个字节，16进制显示为：54 68 65 74 61 34 30 31 31 20 30 30 2E 30 35 2E 30 30 39 39 20 62 30 31 2E 30 34

新的定义：



软件主版本：奇数为正式版本，偶数为测试版本，每次需要发布版本累加1。

软件子版本：第1位为非0,表示测试版本，软件子版本每次发布正式版本累加1。

**注意: 真正软件版本识别为软件子版本的第2、3、4位**

例如：  
上一次发布正式版本为 Zeta4300 00.15.0075 b01.02  ，最近程序进行修改需要发布。

1、发布测试版本，软件主版本累加1，软件子版本第1位从1开始累加，测试版基本很难达到9次。

测试版本1：Zeta4300 00.16.1075 b01.02

测试版本2：Zeta4300 00.16.2075 b01.02

…

测试版本9：Zeta4300 00.16.9075 b01.02

2、发布正式版本，软件主版本累加1，软件子版本第1位置为0，软件子版本在上一正式版本基础上加1

正式版本： Zeta4300 00.17.0076 b01.02

# 附录17单片机编号说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **单片机编号** | **单片机类型** | **备注** |
| 1 | MR32 (Tiger) |  |
| 2 | AC60 (Alpha) |  |
| 3 | AC256 (Omega) |  |
| 4 | DZ60 (Beta) |  |
| 5 | Z64(Sigma) |  |
| 6 | Z128(Theta) | Kinergy I、CK LCD使用 |
| 7 | QD4(Gamma) |  |
| 8 | S32K(Koala) |  |
| 9 | KEA128(Kappa) |  |
| 10 | Z8(Delta) |  |
| 11 | GD32F450（Zeta） | E4、C4使用 |
| 12 | PIC16LF15345（Eta） |  |
| 13 | GD32F305RCT6（Epsilon） |  |
| 14 | 国民技术N32G455REL7（Upsilon） | Kinergy II使用 |
| 15 | 国民技术N32G457REL7（Iota） | Ether link使用 |
| 16 | 凌思微LE5010AI（Lambda） |  |
| 17 | TMS320F28377DPTPT（Rhino） |  |
| 18 | GD32F470ZIT6（Puma） | IEMS |
| 19 | FS32K148UJT0VLLT（dolphin） |  |
| 20 | STM32G0B1RCT6（seal） |  |