**电池管理系统内部传输CAN协议V0.7**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 拟稿： |  | 时间： |  |
| 修改： |  | 时间： |  |
| 会签： |  | 时间： |  |
| 批准： |  | 时间： |  |

**文档发布记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **拟制人** |  | **拟制日期** |  |
| **审核人** |  | **审核日期** |  |
| **批准人** |  | **批准日期** |  |
| **文档编号** |  | **生效日期** |  |

**文档修改记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **版本号** | **修改人** | **修改页码、原因及主要内容** | **日期** |
| 0.1 | 张本权 | 初稿 | 20230615 |
| 0.2 | 李鹏 | 把CANID修改为J1939模式 | 20231213 |
| 0.3 | 李鹏 | 按照代码完善数据 | 20240327 |
| 0.4 | 李鹏 | 添加通过CAN配置主控接口，参数参考MODBUS点表，MODBUS地址就是参数ID | 20240329 |
| 0.5 | 李鹏 | 扩充协议详细数据上报部分，增加电压，温度ID范围。增加B+，B-温度 | 20240409 |
| 0.6 | 李鹏 | 增加风扇接口 | 20240417 |
| 0.7 | 李鹏 | 增加bmu数据模拟  Bcu数据模拟按照MODBUS接口来处理 | 20240510 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**目录**

目录

[**目录** 4](#_Toc162510498)

[1. **序言** 5](#_Toc162510499)

[2. **总体设计** 5](#_Toc162510500)

[2.1 **CAN数据帧格式定义** 5](#_Toc162510501)

[2.2 **CAN设备ID分配** 6](#_Toc162510502)

[2.3 **设备机号** 7](#_Toc162510503)

[2.4 **内部CAN网络时间协议** 7](#_Toc162510504)

[3. **分模块详细协议** 9](#_Toc162510505)

[3.1 **主控模块协议** 9](#_Toc162510506)

[3.1.1 **同步帧格式 ID:0x**](#_Toc162510507)

[3.1.2 **系统信息格式 ID:0x**](#_Toc162510508)

[3.1.3 **主控IO信息 ID: 0x**](#_Toc162510509)

[3.1.4 **报警帧格式ID: 0x**](#_Toc162510510)

[3.1.5 **电池状态ID: 0x**](#_Toc162510511)

[3.1.6 **电池运行数据ID: 0x**](#_Toc162510512)

[3.1.7 **容量状态帧 ID:0x**](#_Toc162510513)

[3.1.8 **高压检测状态帧 ID: 0x**](#_Toc162510514)

[3.1.9**Debug状态帧 ID: 0x**](#_Toc162510515)

[3.2 **从机模块协议** 27](#_Toc162510516)

[3.2.1 **从机心跳-心跳信息（回复数据0X**](#_Toc162510517)

[3.2.2 **从机数据-详细信息（回复数据0X**](#_Toc162510518)

[3.2.3 **从机数据-极值数据（回复数据0X**](#_Toc162510519)

[3.2.4 **从机数据-设备（回复数据0X**](#_Toc162510520)

[3.2.4**紧急信息（回复数据0X**](#_Toc162510521)

[3.2.5 **从机数据请求：**0xC0001EX~ 0xC009FE X 41](#_Toc162510522)

[3.2.6从机数据请求应答0xC01EX01~ 0xC01EX9F 42](#_Toc162510523)

1. **序言**

2. **总体设计**

2.1 **CAN数据帧格式定义**

储能系统内部CAN数据帧格式定义如下：

* 通信速率为：500Kbps；
* 每个报文的传输时间＝64+(1~8\*8)=(72~128)\*1/500000=0.144~0.256 ms内部CAN协议为每个报文分配0.5ms的传输时间确保通信可靠；
* 数据格式：采用29位标准帧结构，由ID来区分设备类型和设备编号。
* 数据采用十六进制进行编码；
* 如果数据长度超过8位 本协议采用低字节在前发送，保留字位填充1
* 网络报文协议格式说明如下

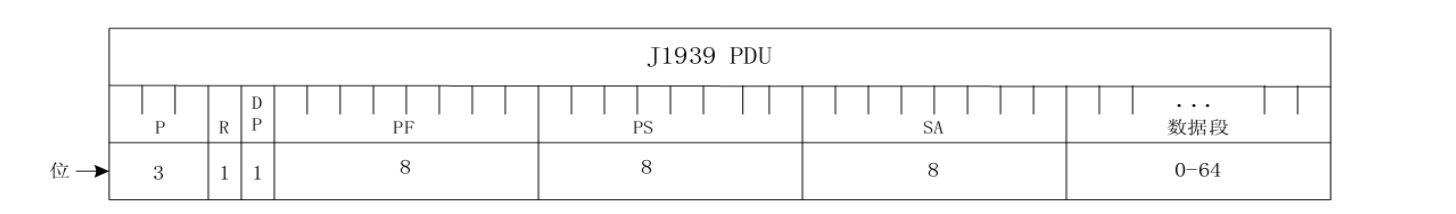
本协议中描述的BYTE及BIT定义如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 时间顺序 | | | | | | | |
| BYTE | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| BYTE | BIT | | | | | | | |
| 1 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 |
| 3 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 |
| 4 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 |
| 5 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 |
| 6 | 48 | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 |
| 7 | 56 | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 |
| 8 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 |

2.2 **CAN设备ID分配**

本协议的协议数据单元遵循 J1939 协议， PDU 由七部分组成，分别是优先级，保留位，数据页， PDU 格式，特定 PDU（可作为目标地址、组扩展或专用），源地址和数据域， 如下：



定义： P 是优先级， R 是保留位， DP 是数据页， PF 是 PDU 格式， PS 是特定 PDU， SA 是源地址本协议规定： PF--协议消息命令码； PS--目标地址； SA 是源地址。

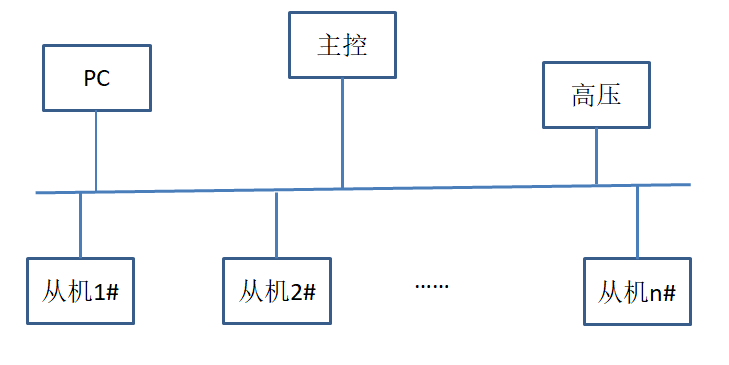
优先级：

|  |  |
| --- | --- |
| **优先级** | **描述** |
| 0x07 |  |
| 0x06 | LOG，NV，OTA |
| 0x05 | 一级CAN周期数据 |
| 0x04 | 二级CAN周期数据 |
| 0x03 | 参数设置 |
| 0x02 |  |
| 0x01 | 控制指令 |
| 0x00 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **源/目的地址规划** | |
| 0x00 | 广播地址 |
| 0x01~0x9F | 一级从控地址 |
| 0xA1 | 二级主控地址 |
| 0xB1 | 高压模块 |
| 0xC1 | RS485 |
| 0xD1 | 以太网 |
| 0xE1 | EMS |
| 0xE2 | 上位机 |
| 0xE3 | 三级 |

2.3 **设备机号**

内部CAN连接拓扑



主控在CAN拓扑中只有1个，机号0x00.

从机的机号范围： 0x01~0x9F

2.4 **内部CAN网络时间协议**

为了满足电流等紧急数据的更新速度，同时尽可能的避免总线冲突、减小总线的数据流量，降低系统接口上的功耗，系统采用各模块严格按照时间矩阵回传数据的方式进行数据通信。数据格式分为数据帧和数据子帧，数据子帧的周期定义为0.5ms，一个数据帧占用最大40ms ，最多80个子帧，可以根据应用场景调整。每个数据子帧均以主控发送的控制、查询指令为开始时刻，同时各模块按照子帧号回传相应的数据内容。详细的时间矩阵定义如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据帧1 | | | | 数据帧2 | | | | 。。。 。。。 |
| 子帧0 | 子帧1 | 。。。 。。。 | 子帧99 | 子帧0 | 子帧1 | 。。。 。。。 | 子帧99 | 。。。 。。。 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 子帧号 | 时刻（ms） | 占用总线模块 | 数据内容 | 备注 |
| 0 | 0~0.256 | 主控 | 上位机控制、查询指令 | 每10ms时刻发送一次 |
| 0.5~1 | 高压模块 |  | 每子帧均回复 |
| 1~1.5 | 保留 |  |  |
| 1.5~10 | 保留 |  |  |
| 1 | 0~0.256 | 同上 |  |  |
| 0.5~0.756 | 同上 |  |  |
| 1~1.256 | 同上 |  |  |
| 1.5~5 | 保留 |  |  |
| 5~10 | 从机模块 | 1#从机信息 | 对应子帧号下位机响应  0.5ms一帧，保留10帧 |
| 2 | 同上 | 同上 | 除从机号外，同上 | 同上 |
| 。。。 | 。。。 | 。。。 | 。。。 | 。。。 |
| 99 | 同上 | 同上 | 除从机号外，同上 | 同上 |

注意：每个模块回复主控数据的时刻，应在对应的时刻上提前0.256ms（主控数据传输时间）开始传输。每数据帧分配0.5ms。

从机的回复时间：

每个下位机收到上位机同步帧后，延时 （20+（从机-1）\*20）ms回复从机数据

3. **分模块详细协议**

3.1 **主控模块协议**

3.1.1 **同步帧格式 ID:0x**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 | |
| 1 | 生命周期 | 0~255 循环递增 | |
| 2 | 主控控制字 | Bit0： | 预留 |
| Bit1： | 预留 |
| Bit2： |
| Bit3 | 详细数据(单体电压，温度) |
| Bit4 | 极值数据 |
| Bit5 | 设备信息 |
| Bit6 | 空调状态 |
| Bit7 | 风扇强开开关 |
| 3 | 均衡命令 | 均衡电压 | |
| 4 |
| 5 | 风扇开启温度 | 分辨率1度，温度低于此值2度关闭风扇 | |
| 6 | DO命令 |  | |
| 7 |  |  | |
| 8 |  |  | |

3.1.2 **系统信息格式 ID:****0x**

系统上电主控发送一次，

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | SN1 |  |
| 2 | SN2 |  |
| 3 | SN3 |  |
| 4 | SN4 |  |
| 5 | SN5 |  |
| 6 | SN6 |  |
| 7 | SN7 |  |
| 8 | SN8 |  |
| 1 | SN9 |  |
| 2 | SN10 |  |
| 3 | SN11 |  |
| 4 | SN12 |  |
| 5 | SN13 |  |
| 6 | SN14 |  |
| 7 | SN15 |  |
| 8 | SN16 |  |
| 1 | UUID1 |  |
| 2 | UUID2 |  |
| 3 | UUID3 |  |
| 4 | UUID4 |  |
| 5 | UUID5 |  |
| 6 | UUID6 |  |
| 7 | UUID7 |  |
| 8 | |  |  | | --- | --- | | UUID8 |  | |  |
| 1 | UUID9 |  |
| 2 | UUID10 |  |
| 3 | UUID11 |  |
| 4 | UUID12 |  |
| 5 | UUID13 |  |
| 6 | UUID14 |  |
| 7 | UUID15 |  |
| 8 | UUID16 |  |
| 1 | 协议版本号1 |  |
| 2 | 协议版本号2 |  |
| 3 | 协议版本号3 |  |
| 4 | 软件版本号1 |  |
| 5 | 软件版本号2 |  |
| 6 | 软件版本号3 |  |
| 7 | 预留 |  |
| 8 | 预留 |  |
| 1 | 硬件版本号1 |  |
| 2 | 硬件版本号2 |  |
| 3 | 硬件版本号3 |  |
| 4 | BOOT版本号1 |  |
| 5 | BOOT版本号2 |  |
| 6 | BOOT版本号3 |  |
| 7 | 预留 |  |
| 8 | 预留   |  |  | | --- | --- | |  |  | |  |
| 1 | 系统电池类型 |  |
| 2 | 电芯厂家 |  |
| 3 | 预留 |  |
| 4 | 模组数量 |  |
| 5 | 模组单体个数 |  |
| 6 | 模组温度个数 |  |
| 7 | 预留 |  |
| 8 | 预留 |  |
| 1 | 标称电压 | 0.1V |
| 2 | 标称电压 | 0.1V |
| 3 | 标称容量 | 0.1AH |
| 4 | 标称容量 | 0.1AH |
| 5 | 标称容量 | 0.1AH |
| 6 | 标称容量 | 0.1AH |
| 7 | 预留 |  |
| 8 | 预留 |  |
| 1 | 标称能量 | 0. 1WH |
| 2 | 标称能量 | 0. 1WH |
| 3 | 标称能量 | 0. 1WH |
| 4 | 标称能量 | 0. 1WH |
| 5 | 预留 |  |
| 6 | 预留 |  |
| 7 | 预留 |  |
| 8 | 预留 |  |
| 1 | 最小放电单体电压 | 1mv |
| 2 | 最小放电单体电压 | 1mv |
| 3 | 最小放电总压电压 | 0.1V |
| 4 | 最小放电总压电压 | 0.1V |
| 5 | 最小放电温度 | 1° |
| 6 | 最小充电温度 | 1° |
| 7 | 最大放电温度 |  |
| 8 | 最大充电温度 |  |
| 1 | 最大放电电流 | 0.1A |
| 2 | 最大放电电流 | 0.1A |
| 3 | 最大充电电流 | 0.1 A |
| 4 | 最大充电电流 | 0.1 A |
| 5 | 最大充电单体电压 | 1mv |
| 6 | 最大充电单体电压 | 1mv |
| 7 | 最大充电总压电压 | 0.1V |
| 8 | 最大充电总压电压 | 0.1V |
| 1 | 过充标志 |  |
| 2 | 预留 |  |
| 3 | 预留 |  |
| 4 | 预留 |  |
| 5 | 预留 |  |
| 6 | 预留 |  |
| 7 | 预留 |  |
| 8 | 预留 |  |

3.1.3 **主控IO信息 ID: 0x**

主控发送要求的IO状态

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | DO输出状态 | DO参考下表 |
| 2 | DO输出状态 | DO参考下表 |
| 3 | 预留 | 0xff |
| 4 | DO反馈状态 | DO参考下表 |
| 5 | DO反馈状态 | DO参考下表  0xff |
| 6 | 预留 |
| 7 | DI | DI状态表 |
| 8 | DI | DI状态表 |

DO状态表：

|  |  |
| --- | --- |
| Bit0 | 负极接触器 |
| Bit1 | 预充接触器 |
| Bit2 | 正极接触器 |
| Bit3 | 充电接触器 |
| Bit4 | 电源接触器 |
| Bit5 | 加热接触器 |
| Bit6 | 干接点1 |
| Bit7 | 干接点2 |
| Bit8 | LS8 |
| Bit9 | LS5 |
| Bit10 | LS2 |
| Bit11 | LS1 |
| Bit12 | LE 锁存使能 |
| Bit13 | 从控电源 |
| Bit14 | 风扇电源 |
| Bit15 | 24V |
| Bit16 |  |

反馈状态表：

|  |  |
| --- | --- |
| Bit0 | 负极接触器 |
| Bit1 | 预充接触器 |
| Bit2 | 正极接触器 |
| Bit3 | 充电接触器 |
| Bit4 | 电源接触器 |
| Bit5 |  |
| Bit6 |  |
| Bit7 |  |
| Bit8 |  |
| Bit9 |  |
| Bit10 |  |
| Bit11 |  |
| Bit12 |  |
| Bit13 |  |
| Bit14 |  |
| Bit15 |  |

DI 状态表

|  |  |
| --- | --- |
| Bit0 | ADDR\_IN回码检测 |
| Bit1 | 烟感 |
| Bit2 | 行程开关检测 |
| Bit3 | 高压互锁 |
| Bit4 | 水侵 |
| Bit5 | 急停 |
| Bit6 | 按键 |
| Bit7 | FTL4电源接触器过载 |
| Bit8 | FTL3负极接触器过载 |
| Bit9 | FTL2正极接触器过载 |
| Bit10 | FTL1充电接触器过载 |
| Bit11 | 从机24V |
| Bit12 | 5V电状态 |
| Bit13 | 预留 |
| Bit14 | 预留 |

3.1.4 **报警帧格式ID: 0x**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | MSL | 三级 |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 | RSL | 二级 |
| 6 |  |
| 7 |  |
| 8 |  |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | MOL | 一级 |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 | 其他错误 |  |
| 6 | 其他错误 |  |
| 7 | 其他错误 |  |
| 8 | 其他错误 |  |

一,二，三级报警的按位表示

|  |  |
| --- | --- |
| Bit0 | 从机无通信 |
| Bit1 | 绝缘报警 |
| Bit2 | SOC低 |
| Bit3 | 充电过流 |
| Bit4 | 放电过流 |
| Bit5 | 压差 |
| Bit6 | 总压过高 |
| Bit7 | 总压过低 |
| Bit8 | 单体电压过高 |
| Bit9 | 单体电压过低 |
| Bit10 | 温差 |
| Bit11 | 放电高温 |
| Bit12 | 放电低温 |
| Bit13 | 充电温度高 |
| Bit14 | 充电温度低 |
| Bit15 | 采样异常 |
| Bit16 | 环境高温 |
| Bit17 | 环境低温 |
| Bit18 | MOS高温 |
| Bit19 | 短路 |
| Bit20 |  |

3.1.5 **电池状态ID: 0x**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | 0 |  |
| 2 | 总压 | 0.1V |
| 3 |
| 4 | 电流 | 0.1A |
| 5 |
| 6 | SOC | 1% |
| 7 | SOH |
| 8 | SOE |

3.1.6 **电池运行数据ID: 0x**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | 最大允许充电电压 | 分辨率0.1V |
| 2 |
| 3 | 最小允许放电电压 | 分辨率0.1V |
| 4 |
| 5 | 最大允许充电电流 | 分辨率0.1A |
| 6 |
| 7 | 最大允许放电电流 | 分辨率0.1A |
| 8 |
| 1 | 最大单体电压 | 偏移量0，分辨率1mv ， |
| 2 |
| 3 | 最小单体电压 | 偏移量0，分辨率1mv ， |
| 4 |
| 5 | 最大温度 | 分辨率0.1度 |
| 6 |
| 7 | 最小温度 | 分辨率0.1度 |
| 8 |
| 1 | 平均单体电压 | 偏移量0，分辨率1mv ， |
| 2 |
| 3 | 平均单体温度 | 分辨率0.1度 |
| 4 |
| 5 | 预留 |  |
| 6 | 预留 |  |
| 7 | 预留 |  |
| 8 | 预留 |  |
| 1 | 预留 |  |
| 2 | 预留 |  |
| 3 | 预留 |  |
| 4 | 预留 |  |
| 5 | 预留 |  |
| 6 | 预留 |  |
| 7 | 预留 |  |
| 8 | 预留 |  |
| 1 | 最大单体电压模组编号 | 1-15 |
| 2 | 最大单体电压模组内编号 | 1-54 |
| 3 | 最小单体电压模组编号 | 1-15 |
| 4 | 最小单体电压模组内编号 | 1-54 |
| 5 | 最大单体温度模组编号 | 1-15 |
| 6 | 最大单体温度模组内编号 | 1-54 |
| 7 | 最小单体温度模组编号 | 1-15 |
| 8 | 最小单体温度模组内编号 | 1-54 |

3.1.7 **容量状态帧 ID:0x**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | 累计充电容量 | 0.1Ah |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 | 累计放电容量 | 0.1Ah |
| 6 |
| 7 |
| 8 |
| 1 | 系统总总容量 | 0.1Ah（出厂时等于标称容量，后期衰减会自动修正） |
| 2 |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |

3.1.8 **高压检测状态帧 ID: 0x**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | 电流 | 0.1A |
| 2 | 电流 |
| 3 | B+总压低字节 | 精度0.1V |
| 4 |
| 5 | P+总压低字节 | 精度0.1V |
| 6 |
| 7 | 累加电压低字节 | 精度0.1V |
| 8 |
| 1 | B+绝缘等效电阻 | 1KΩ |
| 2 |
| 3 | B-绝缘等效电阻 | 1KΩ |
| 4 |
| 5 | 可信度 | 0 不可信，1可信。 |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |
| 1 | 分流器温度 |  |
| 2 | PCB温度 | 1度 |
| 3 | P+链接器温度 | 1度 |
| 4 | P-链接器温度 | 1度 |
| 5 | B+链接器温度 | 1度 |
| 6 | B-链接器温度 | 1度 |
| 7 |  |  |
|  |  |  |

3.1.9**Debug状态帧 ID: 0x**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | Bms state |  |
| 2 | Bms SubState |  |
| 3 | Sys state |  |
| 4 | Sys SubState |  |
| 5 | 充电状态 |  |
| 6 | 放电状态 |  |
| 7 | 故障原因 |  |
| 8 |  |

3.1.10 参数读取**（**0xC00A1EX~ 0xC00A1EX**）**

EX，X可变，代表：三级，上位机，ESM等

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | 参数ID | 见参数列表（写最高位置1，读置0） |
| 2 |
| 3 | 数据LEN | 大于5字节发送多帧 |
| 4 | 0-N | 大于5字节此处是帧号，小于5字节此处是 |
| 5 | 值 |  |
| 6 | 值 |  |
| 7 | 值 |  |
| 8 | 值 |  |

返回：0xC00EX A1~ 0xC00 EX A1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | 参数ID | 见参数列表（写最高位置1，读置0） |
| 2 |
| 3 | 数据LEN |  |
| 4 | 回复值 |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |

#### 参数列表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 参数名称 | 参数ID | R/W | 说明 | 数据长度 |
| 1 | 电流模拟标志 | 0x2810 | R/W | 电流模拟使能 | 2字节  0: 禁止  1:使能 |
| 2 | 电流模拟值 | 0x2811 | R/W | 电流模拟值 | 2字节，  单位0.1A |
| 3 | 绝缘模拟标志 | 0x2812 | R/W | 绝缘模拟使能 | 2字节  0: 禁止  1: 模拟负极  2: 模拟正极 |
| 4 | 绝缘模拟值 | 0x2813 | R/W | 绝缘模拟值 | 2 k欧 |
|  |  |  |  |  |  |

参数参考modubs协议，modbus地址就是参数ID。

3.2 **从机模块协议**

3.2.1 **从机心跳-心跳信息（回复数据0X**

* 心跳数据格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | 周期 | 字节序号 | 内容 | 数据  类型 | 占用  空间 | 取值范围 | 备注 |
|  |  | 1 | 节点状态 | UChar | 1Byte | NODE\_STATE\_INIT, /\*!\*/  NODE\_STATE\_NOMAL, /\*!\*/  NODE\_STATE\_STOP, /\*!\*/  NODE\_STATE\_ERROR, /\*!\*/ |  |
| 2 | 从机生命信号 | UChar | 1Byte | 1-255 |  |
| 3 | 主机生命信号 | UChar | 1Byte | 1-255 |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

3.2.2 **从机数据-详细信息（回复数据0X**

* 从机详细电压（A1帧）数据帧格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | 周期 | 字节序号 | 内容 | 数据  类型 | 占用  空间 | 取值范围 | 备注 |
| 0x1401A1XX |  | 1 | 分段索引 | UChar | 1Byte | 1 |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 |  |

0x1401A1XX – 0x1401A100 = 该从机的机号。

数据发送采用结构体传输，方便主控接收时的数据处理。结构体定义如下：

/\*  
\*\* 从机收到主控发送的广播帧0x100000A1后，开始按照定时器设定进行应答。  
\*\*    应答第一帧数据，进行下位机数据结构描述  
\*\*  0x1401A1XX  
\*\*  应答后续数据，将PackInfoStruc结构体内数据顺序发出  
\*\*  0x1401A1XX   电压数据  
\*\*    Byte 0       ---     分段索引         ---       1 -  36   
\*\*      .. .. ..  
\*\*  0x1401A1XX   温度数据  
\*\*    Byte 0       ---     分段索引         ---       37 - 72  
\*\*      .. .. ..   
\*\*  0x1401A1XX   其它数据  
\*\*    Byte 0       ---     分段索引         ---       73

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x1401A1XX |  | 1 | 73 |  |  |  |  |
| 2 | 总压 | 0.1V |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 | 总电流 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 | Do 状态 |  |  |  | 0bit:风扇开关状态 |
| 7 | DI状态 |  |  |  | Bit0 气溶胶  Bit1风扇反馈 |
| 8 | 错误状态 |  |  |  | 0Bit：AFE通讯状态 |
| 0x1401A1XX |  | 1 | 74 |  |  |  |  |
| 2 | 均衡温度 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 | Pcb温度 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 | B+温度 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |
| 0x1401A1XX |  | 1 | 75 |  |  |  |  |
| 2 | B-温度 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 | 风扇转速 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 | 螺柱1温度 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |
| 1 | 76 |
| 2 | 螺柱2温度 |
| 3 |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |

\*\*  说明:  
\*\*     1、由于发送每帧CAN数据为8字节，一个字节为分段索引，实际数据为7个字节  
\*\*        在考虑电压、温度个数时设计成发送的CAN数据帧中不混在电压、温度信息。  
\*\*     2、下位机发送数据时，根据实际的电压、温度数目按照帧序号进行发送。  
\*/

typedef struct

{

uint16\_t BatVols[LECU\_MAX\_VOL];

int16\_t BatTemps[LECU\_MAX\_TEMP];

uint16\_t BatTotalVolt;

uint16\_t BatCurrent;

uint8\_t DoStatus;

uint8\_t DiStatus;

uint8\_t ErrStatus;

} PackDetailInfoST;

针对下位机数据的发送：

1. 分段索引在1~36间，表明发送的是电压数据，允许最多发送108个电压数据。
2. 分段索引在37~72之间，表明发送的是温度数据，允许最多发送108个温度数据
3. 分段索引73，BatTotalVolt BatCurrent，DOStatus，ErrStatus；

3.2.3 **从机数据-极值数据（回复数据0X**

* 从机极值数据帧格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | 周期 | 字节序号 | 内容 | 数据  类型 | 占用  空间 | 取值范围 | 备注 |  |
| 0x1401A1XX |  | 1 | A0 | UChar | 1Byte | A0-A3 |  |  |
| 2 | 总压 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 | 总电流 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 | Do 状态 |  |  |  |  |  |
| 7 | DI状态 |  |  |  |  |  |
| 8 | 错误状态 |  |  |  |  |  |
|  |  | 1 | A1 | UChar | 1Byte | A0-A3 |  |  |
|  |  | 2 | 最大单体电压 | mV |  |  |  |  |
|  |  | 3 |  |  |  |  |  |
|  |  | 4 | 最小单体电压 | mV |  |  |  |  |
|  |  | 5 |  |  |  |  |  |
|  |  | 6 | 平均电压 |  |  |  |  |  |
|  |  | 7 |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 | 电压方差 |  |  |  |  |  |
|  |  | 1 | A2 | UChar | 1Byte | A0-A3 |  |  |
|  |  | 2 | 最大电芯温度 |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 |  |  |  |  |  |
|  |  | 4 | 最小电芯温度 |  |  |  |  |  |
|  |  | 5 |  |  |  |  |  |
|  |  | 6 | 平均电芯温度 |  |  |  |  |  |
|  |  | 7 |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 | 温度方差 |  |  |  |  |  |
|  |  | 1 | A3 | UChar | 1Byte | A0-A3 |  |  |
|  |  | 2 | 最大电压位置 |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 | 最小电压位置 |  |  |  |  |  |
|  |  | 4 | 最大温度位置 |  |  |  |  |  |
|  |  | 5 | 最小温度位置 |  |  |  |  |  |
|  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 7 |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 |  |  |  |  |  |  |

如果再需要实时性高的系统中，可以只传输极值数据，这样可以加快数据上报

typedef struct

{

uint16\_t BatTotalVolt;

uint16\_t BatCurrent;

uint16\_t MaxCellVolt;

uint16\_t MinCellVolt;

uint16\_t AvgCellVolt;

uint16\_t MaxCellTemp;

uint16\_t MinCellTemp;

uint16\_t AvgCellTemp;

uint8\_t NrMaxCellVolt;

uint8\_t NrMinCellVolt;

uint8\_t NrMaxCellTemp;

uint8\_t NrMinCellTemp;

uint8\_t StdDevVolt;

uint8\_t StdDevTemp;

uint8\_t DoStatus;

uint8\_t DiStatus;

uint8\_t ErrStatus;

}PackMinMaxInfoST;

3.2.4 **从机数据-设备（回复数据0X**

* 从机极值数据帧格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | 周期 | 字节序号 | 内容 | 数据  类型 | 占用  空间 | 取值范围 | 备注 |  |
| 0x1401A0XX |  | 1 | F0 | UChar | 1Byte | 1 |  |  |
| 2 | UseBatCount |  |  |  |  |  |
| 3 | UseTempCount |  |  |  |  |  |
| 4 | Sn0 |  |  |  |  |  |
| 5 | Sn1 |  |  |  |  |  |
| 6 | Sn2 |  |  |  |  |  |
| 7 | Sn3 |  |  |  |  |  |
| 8 | Sn4 |  |
| 0x1401A0XX |  | 1 | F1 | UChar | 1Byte | 1 |  |  |
|  |  | 2 | Sn5 |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 | Sn6 |  |  |  |  |  |
|  |  | 4 | Sn7 |  |  |  |  |  |
|  |  | 5 | Sn8 |  |  |  |  |  |
|  |  | 6 | Sn9 |  |  |  |  |  |
|  |  | 7 | Sn10 |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 | Sn11 |  |  |  |  |  |
| 0x1401A0XX |  | 1 | F2 | UChar | 1Byte | 1 |  |  |
|  |  | 2 | Sn12 |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 | Sn13 |  |  |  |  |  |
|  |  | 4 | Sn14 |  |  |  |  |  |
|  |  | 5 | Sn15 |  |  |  |  |  |
|  |  | 6 | UUID0 |  |  |  |  |  |
|  |  | 7 | UUID1 |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 | UUID2 |  |  |  |  |  |
| 0x1401A0XX |  | 1 | F3 | UChar | 1Byte | 1 |  |  |
|  |  | 2 | UUID3 |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 | UUID4 |  |  |  |  |  |
|  |  | 4 | UUID5 |  |  |  |  |  |
|  |  | 5 | UUID6 |  |  |  |  |  |
|  |  | 6 | UUID7 |  |  |  |  |  |
|  |  | 7 | UUID8 |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 | UUID9 |  |  |  |  |  |
| 0x1401A0XX |  | 1 | F4 | UChar | 1Byte | 1 |  |  |
|  |  | 2 | UUID10 |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 | UUID11 |  |  |  |  |  |
|  |  | 4 | UUID12 |  |  |  |  |  |
|  |  | 5 | UUID13 |  |  |  |  |  |
|  |  | 6 | UUID14 |  |  |  |  |  |
|  |  | 7 | UUID15 |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 | SoftWareVerion0 |  |  |  |  |  |
| 0x1401A0XX |  | 1 | F5 | UChar | 1Byte | 1 |  |  |
|  |  | 2 | SoftWareVerion1 |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 | SoftWareVerion2 |  |  |  |  |  |
|  |  | 4 | SoftWareVerion3 |  |  |  |  |  |
|  |  | 5 | SoftWareVerion4 |  |  |  |  |  |
|  |  | 6 | SoftWareVerion5 |  |  |  |  |  |
|  |  | 7 | HardWareVerion0 |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 |  |  |  |  |  |  |
| 0x1401A0XX |  | 1 | F6 | UChar | 1Byte | 1 |  |  |
|  |  | 2 | HardWareVerion1 |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 | HardWareVerion2 |  |  |  |  |  |
|  |  | 4 | HardWareVerion3 |  |  |  |  |  |
|  |  | 5 | HardWareVerion4 |  |  |  |  |  |
|  |  | 6 | HardWareVerion5 |  |  |  |  |  |
|  |  | 7 | BootVersion0 |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 |  |  |  |  |  |  |
| 0x1401A0XX |  | 1 | F7 | UChar | 1Byte | 1 |  |  |
|  |  | 2 | BootVersion1 |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 | BootVersion2 |  |  |  |  |  |
|  |  | 4 | BootVersion3 |  |  |  |  |  |
|  |  | 5 | BootVersion4 |  |  |  |  |  |
|  |  | 6 | BootVersion5 |  |  |  |  |  |
|  |  | 7 | ProtocolVersion0 |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 | 0XFF |  |  |  |  |  |
| 0x1401A0XX |  | 1 | F8 | UChar | 1Byte | 1 |  |  |
|  |  | 2 | ProtocolVersion1 |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 | ProtocolVersion2 |  |  |  |  |  |
|  |  | 4 | ProtocolVersion3 |  |  |  |  |  |
|  |  | 5 | ProtocolVersion4 |  |  |  |  |  |
|  |  | 6 | ProtocolVersion5 |  |  |  |  |  |
|  |  | 7 | Sum |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 | 0xFF |  |  |  |  |  |

系统启动，主控请求一次从机设备信息

typedef struct

{

uint8\_t SN[16];

uint8\_t UUID[16];

uint8\_t SoftWareVerion[6];

uint8\_t HardWareVerion[6];

uint8\_t BootVersion[6];

uint8\_t ProtocolVersion[6];

} CAN\_BMU\_DEV\_INFO\_s;

3.2.4**紧急信息（回复数据0X**

* 心跳数据格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | 周期 | 字节序号 | 内容 | 数据  类型 | 占用  空间 | 取值范围 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 |  |

3.2.5 **从机数据请求：**0xC0001EX~ 0xC009FE X

请求： 0xC0001EX~ 0xC009FE X。参数设置请求，生产配置用。

0xC0000E X设置所有从机；EX，X可变，代表：三级，上位机，ESM等

发送：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | 参数ID | 见参数列表（写最高位置1，读置0） |
| 2 |
| 3 | 参数长度 | 大于5字节发送多帧 |
| 4 | 0-N | 大于5字节此处是帧号，小于5字节此处是数据 |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |
|  |  |  |

### 3.2.6从机数据请求应答0xC01EX01~ 0xC01EX9F

0xC01EX01~ 0xC01EX9F。参数设置请求，生产配置用。

0xC01E X00设置所有从机；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字节序号 | 内容 | 备注 |
| 1 | 参数ID | 见参数列表（写最高位置1，读置0） |
| 2 |
| 3 | 数据长度 | 大于5字节发送多帧 |
| 4 | 0-N | 大于5字节此处是帧号，小于5字节此处是数据 |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |

#### 参数列表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 参数名称 | 参数ID | R/W | 说明 | 数据长度 |
| 1 | ID\_SN | 0x1001 | R/W | 设置SN | 16 |
| 2 | ID\_UUID | 0x1002 | R | UUID只读 | 16 |
| 3 | ID\_VER | 0x1003 | R | 读取软件版本号，硬件版本号，boot版本，协议版本。每个6个字节 | 6\*4 |
| 4 | ID\_BAT\_USED | 0x1004 | R/W | 电池可用配置 | 8 |
| 5 | ID\_TEMP\_USED | 0x1005 | R/W | 温度可用配置 | 8 |
| 6 | ID\_CRT\_VOL | 0x1006 | R/W | 每个电芯4个字节，前两个是K值，后两个是B值。  高8位在前低8位在后。 | 可用电芯数量\*4 |
| 7 | ID\_CRT\_TEMP | 0x1007 | R/W | 每个温度4个字节，前两个是K值，后两个是B值。  高8位在前低8位在后。  电芯温度  均衡温度  Pcb温度 | 可用温度数量\*4 |
| 8 | ID\_NTC\_TYPE | 0x1008 | R/W | 设置NTC类型 | 2 |
| 10 | ID\_B\_S\_H\_V | 0x1009 | R/W | 均衡开启电压上限 | 2 |
| 11 | ID\_B\_S\_L\_V | 0x100A | R/W | 均衡开启电压下限 | 2 |
| 12 | ID\_SAVE\_ARG | 0x1800 | W | 把参数保存flash |  |
| 13 | ID\_SAVE\_DEV | 0x1801 | W | 把设备信息保存flash |  |
| 14 | ID\_RESET\_ARG | 0x1802 | W | 恢复参数 |  |
| 15 | ID\_DO\_TEST | 0x1900 | W | Data 0: 0,禁止FUN TEST.1 使能FUN TEST.  Data 1:0，FAN打开；1，FAN关闭 | 2 |
| 16 | ID\_DI\_TEST | 0x1901 | R | Bit0 气溶胶  Bit1风扇反馈 | 1 |
| 17 | ID\_WD\_TEST | 0x1902 | W | WDG测试 | 1  回复相同ID。 |
| 18 | ID\_BALANCE\_TEST | 0x1903 | W | 均衡测试次数 | 1 |
| 19 | ID\_DATA\_SIM | 0x1A00 | W | Data0： 1 电压，2 温度  Data1： 1使能，0 关闭  Data3：模拟数据位置  Data4：模拟数据高8位  Data5：模拟数据低8位 |  |
| 20 | ID\_ID | 0x1B00 | R/W | 读写机号 |  |
| 1` | ID\_RESET\_SYSTEM | 0x1803 | W | 系统重启 |  |

**3.3数据模拟**

**bmu数据模拟请求：**0xC0101EX~ 0xC019FE X

请求： 0xC0101EX~ 0xC019FE X。参数设置请求，生产配置用。

0xC0100E X设置所有从机；EX，X可变，代表：三级，上位机，ESM等

发送：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | 周期 | 字节序号 | 内容 | 数据  类型 | 占用  空间 | 取值范围 | 备注 |
| 0xC0101EX~ 0xC019FE X |  | 1 | 分段索引 | UChar | 1Byte | 1 |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 |  |

数据发送采用结构体传输，方便主控接收时的数据处理。结构体定义如下：

/\*  
\*\*   进行下位机数据结构描述  
\*\* 0xC0101EX   
\*\*  应答后续数据，将PackInfoStruc结构体内数据顺序发出  
\*\*  0xC0101EX   电压数据  
\*\*    Byte 0       ---     分段索引         ---       1 -  36   
\*\*      .. .. ..  
\*\*  0xC0101EX   温度数据  
\*\*    Byte 0       ---     分段索引         ---       37 - 72  
\*\*      .. .. ..   
\*\*  0xC0101EX   其它数据  
\*\*    Byte 0       ---     分段索引         ---       73

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0xC0101EX~ 0xC019FE X |  | 1 | 73 |  |  |  |  |
| 2 | 总压 | 0.1V |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 | 总电流 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 | Do 状态 |  |  |  | 0bit:风扇开关状态 |
| 7 | DI状态 |  |  |  | Bit0 气溶胶  Bit1风扇反馈 |
| 8 | 错误状态 |  |  |  | 0Bit：AFE通讯状态 |
| 0xC0101EX~ 0xC019FE X |  | 1 | 74 |  |  |  |  |
| 2 | 均衡温度 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 | Pcb温度 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 | B+温度 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |
| 0xC0101EX~ 0xC019FE X |  | 1 | 75 |  |  |  |  |
| 2 | B-温度 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 | 风扇转速 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 | 螺柱1温度 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |
| 1 | 76 |
| 2 | 螺柱2温度 |
| 3 |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |

### bmu数据模拟请求应答0xC01EX01~ 0xC01EX9F

0xC01EX01~ 0xC01EX9F。

0xC01E X00设置所有从机；

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | 周期 | 字节序号 | 内容 | 数据  类型 | 占用  空间 | 取值范围 | 备注 |
| 0xC01EX01~ 0xC01EX9F |  | 1 | 分段索引 | UChar | 1Byte |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 |  |

**bcu数据模拟请求：**0xC01A1EX

0xC01A1EX EX，X可变，代表：三级，上位机，ESM等

发送：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | 周期 | 字节序号 | 内容 | 数据  类型 | 占用  空间 | 取值范围 | 备注 |
| 0xC01A1EX |  | 1 | 模拟类型 | UChar | 1Byte | SIM\_CURRENT 0 | 电流 |
| 2 | 电流值 | Int16 | 2Byte |  | 0.1A |
| 3 |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 |  |

**bcu数据模拟请求应答：**0xC01EXA1

0xC01EXA1 EX，X可变，代表：三级，上位机，ESM等

发送：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | 周期 | 字节序号 | 内容 | 数据  类型 | 占用  空间 | 取值范围 | 备注 |
| 0xC01EXA1 |  | 1 | 模拟类型 | UChar | 1Byte | SIM\_CURRENT 0 | 电流 |
| 2 | 电流值 | Int16 | 2Byte |  | 0.1A |
| 3 |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 |  |