

# 软件板通用协议

## 一、概述

此协议是极空主动均衡保护板 RS485/RS232/UART 接口通用协议，波特率为 9600bps。

## 二、帧结构

在通信过程中，保护板始终为从机，远端设备为主机。所有的通信只能是主机发起，从机应答。为了便于区分，约定由主机发出的帧为配置帧，保护板发出的帧为应答帧。

配置帧包含起始位、状态位、命令码、数据长度、数据内容、校验、停止位几个部分。帧结构如下：

起始位	状态位	命令码	数据长度	数据内容	校验	停止位
-----	-----	-----	------	------	----	-----

其中：

- 1) 起始位：1 字节，表示一帧数据开始，固定为 0xDD；
- 2) 状态位：1 字节，状态为 0xA5 表示读取，状态为 0x5A 表示写入。
- 3) 命令码：1 字节，在通信过程中通过命令码来区分该配置帧所携带的数据内容，各命令码与所携带的数据对应关系如下：

状态位	命令码	数据内容
0xA5	0x03	读取基本信息及状态
	0x04	读取电池单体电压
	0x05	读取保护板硬件版本号
	0x06	读取保护板用户私有数据
0x5A	0xE1	MOS 控制指令

- 4) 数据长度：1 字节，表示该帧携带数据的有效长度。
- 5) 数据内容：N 字节，该帧数据所携带的内容，当数据长度为 0 时，无该部分。
- 6) 校验：2 字节，校验字段为“命令码 + 长度字节 + 数据段内容”，校验方式为上述字段加和结果再取反加 1，高位在前，低位在后。
- 7) 停止位：1 字节，表示一帧数据结束，固定为 0x77；

应答帧包含起始位、状态位、命令码、数据长度、数据内容、校验、停止位几个部分。帧结构如下：

起始位	命令码	状态位	数据长度	数据内容	校验	停止位
-----	-----	-----	------	------	----	-----

其中：

- 1) 起始位：1 字节，表示一帧数据开始，固定为 0xDD；
- 2) 命令码：1 字节，是该帧所响应的配置帧的命令码。
- 3) 状态位：1 字节，0x00 表示正确，0x80 表示错误。
- 4) 数据长度：1 字节，表示该帧携带数据的有效长度。
- 5) 数据内容：N 字节，该帧数据所携带的内容，当数据长度为 0 时，无该部分。
- 6) 校验：2 字节，校验字段为“命令码 + 长度字节 + 数据段内容”，校验方式为上述字段加和结果再取反加 1，高位在前，低位在后。
- 7) 停止位：1 字节，表示一帧数据结束，固定为 0x77；

### 三、通信示例

#### 1) 读取基本信息及状态

主机发送：DD A5 03 00 FF FD 77

BMS 响应：DD 03 00 1B 17 00 00 00 02 D0 03 E8 00 00 20 78 00 00 00 00 00 10 48 03 0F 02 0B 76 0B 82 FB FF 77

红色为被校验字节，为所有的字节的总和；后面 2 个为校验结果，为前面所有校验数据加和的结果再取反+1。

应答帧数据内容结构如下：

数据内容	长度	说明
总电压	2 Byte	单位：10mV；高字节在前，低字节在后。
总电流	2 Byte	单位：10mA；通过电流判断电池充放电状态，充电为正，放电为负。
剩余容量	2 Byte	单位：10mAh；
标称容量	2 Byte	单位：10mAh；
循环次数	2 Byte	单位：次；

生产日期	2 Byte	采用 2 个字节传送比如 0x2068,其中日期为最低 5 为:0x2028&0x1F=8 表示日期;月份(0x2068>>5)&0x0f=0x03 表示 3 月;年份就为 2000+(0x2068>>9)=2000+0x10=2016;
均衡状态	2 Byte	每一个 bit 则表示每一串均衡, 0 为关闭, 1 为打开 表示 1~16 串
均衡状态_高	2 Byte	每一个 bit 则表示每一串均衡, 0 为关闭, 1 为打开 表示 17~32 串, 最高支持 32 串
保护状态	2 Byte	每一个 bit 表示一种保护状态, 0 为未保护, 1 发生保护 详见注 1:
保留	1 Byte	
剩余电量	1 Byte	表示剩余容量百分比
FET 控制状态	1 Byte	MOS 指示状态, bit0 表示充电, bit1 表示放电, 0 表示 MOS 关闭, 1 表示打开
电池串数	1 Byte	电池串数
NTC 个数	1 Byte	NTC 个数
N 个 NTC 内容	2*N Byte	单位 0.1K 采用绝对温度传输, $2731+(\text{实际温度} * 10)$ , 0 度 = 2731 25 度 = 2731+25*10 = 2981;

注 1: 保护状态说明:

BIT0 单体过压保护	BIT 5 充电低温保护	BIT 10 短路保护
BIT 1 单体欠压保护	BIT 6 放电过温保护	BIT 11 前端检测 IC 错误
BIT 2 整组过压保护	BIT 7 放电低温保护	BIT 12 软件锁定 MOS
BIT 3 整组欠压保护	BIT 8 充电过流保护	BIT 13~ BIT 15 预留
BIT 4 充电过温保护	BIT 9 放电过流保护	

## 2) 读取电池单体电压

主机发送: DD A5 04 00 FF FC 77

BMS 响应: DD 04 00 1E 0F 66 0F 63 0F 63 0F 64 0F 3E 0F 63 0F 37 0F 5B 0F 65 0F 3B 0F 63 0F 63 0F 3C 0F 66 0F 3D F9 F9 77

应答帧数据内容结构如下:

数据内容	长度	数据说明
第一串单体电压	2Byte	单位 mV, 高位在前

第二串单体电压	2Byte	单位 mV，高位在前
第三串单体电压	2Byte	单位 mV，高位在前
第 N 串单体电压	2Byte	单位 mV，高位在前

### 3) 读取保护板硬件软件版本号

主机发送: DD A5 05 00 FF FB 77

BMS 响应: DD 05 00 0A 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 FD E9 77

应答帧数据内容结构如下:

数据长度 N	数据说明
BYTE N	回复内容为 ASCII 码 (比如硬件版本为 H-XXXX)

### 4) 读取保护板用户私有数据

机发发送: DD A5 06 00 FF FA 77

BMS 响应: DD 06 00 0A 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 FD E9 77

应答帧数据内容结构如下:

数据长度 N	数据说明
BYTE N	回复内容为 ASCII 码 (比 “23562455”)

### 5) 控制 MOS 指令

主机发送控制 MOS 指令:

主机发送: DD 5A E1 02 00 XX CH CL 77

BMS 响应: DD E1 00 00 CH CL 77

其中 XX 与 MOS 动作对照表如下：

XX 的值	MOS 的动作
0x00	解除软件关闭 MOS 管动作
0x01	软件关闭充电 MOS，解除软件关闭放电 MOS
0x02	软件关闭放电 MOS，解除软件关闭充电 MOS
0x03	软件同时关闭充放电 MOS

例：主机端发送 DD 5A E1 02 00 02 FF 1B 77 则表示软件关闭放电 MOS；