

保护板 CANBUS 通讯规约

CANBUS communication protocol

1. 物理接口 Physical interface

采用波特率 500khz，11 位标准标识符（ID），为 CAN2.0B 内盒。采用查询机制，即主机端发送指令，保护板才会响应对应信息，主机发送对应标识符远程帧指令，保护板根据标识符响应对应数据帧数据。主机发送远程帧可不带数据，**如果是发送数据帧，从机不处理。**

Using baud rate 500khz, 11 standard identifier (ID), CAN2.0B inner box. Using the query mechanism, that is, the host side to send instructions, the protection board will respond to the corresponding information. If the host sends the identifier **remote frame** instruction, the protection board will responds to the corresponding **data frame** data according to the identifier. The host can send remote frame without data, **If the data frame is sent, the slave is not processing.**

2. 标识符说明 Identifier description

指的是 BMS 响应数据说明,校验采用 CRC-16 来做校验，具体校验方式见校验说明，所有的传送字节都是高字节在前，低字节在后。

Refers to the BMS response data description, using CRC-16 to do the verification, the specific verification method see the verification instructions, all the bytes are high byte first, low byte in the post.

标识符 Identifier	内容 Contents	数据长度 Data length	说明 Description
0x100	总电压、电流、 剩余容量 Total voltage, current, remaining capacity	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	BYTE0~1 为总电压，无符号型，高位字节在前，单位为 10mV BYTE0 ~ 1 for the total voltage, unsigned, high byte first, in 10mV
			BYTE2~3 为电流，符号型，单位为 10mA，充电为正，放电为负 BYTE2 ~ 3 for the current, symbol type, in 10mA, charging is positive, the discharge is negative
			BYTE4~5 为剩余容量，无符号型，单位为 10mAh。 BYTE4 ~ 5 for the remaining capacity, unsigned, in 10mAh.
			BYTE6~7 为 CRC_16 校验值，为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验 BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check

0x101	充满容量、循环次数、RSOC、 Full capacity, number of cycles, RSOC	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	BYTE0~1 为充满容量，无符号型，高位字节在前，单位为 10mAh BYTE0 ~ 1 is full capacity, unsigned, high byte in the former, in 10mAh
			BYTE2~3 为放电循环次数，无符号型，单位为 1 次 BYTE2 ~ 3 is the number of discharge cycle, unsigned, the unit is 1
			BYTE4~5 为剩余容量百分比（RSOC），无符号型，单位为% BYTE4 ~ 5 for the remaining capacity (RSOC), unsigned, in units of %
			BYTE6~7 为 CRC_16 校验值，为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验 BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check
0x102	均衡状态低字节、均衡状态高字节、保护状态、 Equalization state low byte, equalized state high byte, protection status,	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	BYTE0~1 为 cell1~cell16 的均衡状态标志，1 为开启，0 为未开启 BYTE0 ~ 1 for the balance status of cell1 ~ cell16, 1 is open, 0 is not open
			BYTE2~3 为 cell17~cell33 均衡状态标志，1 为开启，0 为未开启 BYTE2 ~ 3 for the balance status of cell17 ~ cell33, 1 is open, 0 is not open
			BYTE4~5 为保护标志，具体见注 1。 BYTE4 ~ 5 for the protection sign, see note 1.
			BYTE6~7 为 CRC_16 校验值，为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验 BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check
0x103	FET 控制状态、生产日期、软件版本 FET control status, production date, software version	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	BYTE0~1 为 MOS 管状态标志字，具体见注 2 BYTE0 ~ 1 for the MOS tube status, see note 2
			BYTE2~3 为生产日期，具体见注 3 BYTE2 ~ 3 for the production date, see note 3
			BYTE4~5 为软件版本号 BYTE4 ~ 5 is the software version
			BYTE6~7 为 CRC_16 校验值，为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验 BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check
0x104	电池串数、NTC 个数 Number of battery strings, NTC number	2+2BYTE 的校验 2 + 2BYTE check	BYTE0 为电池组串数 BYTE0 is the number of battery strings
			BYTE1 为 NTC 探头数 BYTE1 is the number of NTC probes
			BYTE2~3 为 CRC_16 校验值，为 BYTE1~BYTE2 的 CRC-16 校验 BYTE2 ~ 3 for the CRC_16 check value, for BYTE1 ~ BYTE2 CRC-16 check
0x105	NTC1~NTC3 的温度值 NTC1 ~ NTC3 temperature value	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	BYTE0~1 为 NTC1 的温度值，无符号型，单位 0.1K 具体见注 4 BYTE0 ~ 1 is the temperature value of NTC1, unsigned, in 0.1K, see note 4
			BYTE2~3 为 NTC2 的温度值，无符号型，单位 0.1K 具体见注 4 BYTE2 ~ 3 is the temperature value of NTC2, unsigned, in 0.1K, see note 4
			BYTE4~5 为 NTC3 的温度值，无符号型，单位 0.1K 具体见注 4 BYTE4 ~ 5 is the temperature value of NTC3, unsigned, in 0.1K, see note 4
			BYTE6~7 为 CRC_16 校验值，为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验 BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check
0x106	NTC4~NTC6 的	6+2BYTE 的校验	BYTE0~1 为 NTC4 的温度值，无符号型，单位 0.1K 具体见注 4

	温度值 NTC4 ~ NTC6 temperature value	6 + 2BYTE check	<p>BYTE0 ~ 1 is the temperature value of NTC4 , unsigned ,in 0.1K , see note 4</p> <p>BYTE2~3 为 NTC5 的温度值, 无符号型, 单位 0.1K 具体见注 4</p> <p>BYTE2 ~ 3 is the temperature value of NTC5 , unsigned ,in 0.1K , see note 4</p> <p>BYTE4~5 为 NTC6 的温度值, 无符号型, 单位 0.1K 具体见注 4 没有 时可以不返回数据</p> <p>BYTE4 ~5 is the temperature value of NTC6 , unsigned ,in 0.1K , see note 4 , If not, it can not return the data</p> <p>BYTE6~7 为 CRC_16 校验值, 为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验</p> <p>BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check</p>
0x107	CELL1~CELL3 的 电压值 CELL1 ~ CELL3 voltage value	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	<p>BYTE0~1 为 Cell1 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE0 ~ 1 for the Cell1 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE2~3 为 Cell2 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE2 ~ 3 for the Cell2 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE4~5 为 Cell3 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE4 ~ 5 for the Cell3 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE6~7 为 CRC_16 校验值, 为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验</p> <p>BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check</p>
0x108	CELL4~CELL6 的 电压值 CELL4 ~ CELL6 voltage value	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	<p>BYTE0~1 为 Cell4 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE0 ~ 1 for the Cell4 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE2~3 为 Cell5 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE2 ~ 3 for the Cell5 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE4~5 为 Cell6 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE4 ~ 5 for the Cell6 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE6~7 为 CRC_16 校验值, 为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验</p> <p>BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check</p>
0x109	CELL7~CELL9 的 电压值 CELL7 ~ CELL9 voltage value	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	<p>BYTE0~1 为 Cell7 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE0 ~ 1 for the Cell7 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE2~3 为 Cell8 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE2 ~ 3 for the Cell8 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE4~5 为 Cell9 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE4 ~ 5 for the Cell9 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE6~7 为 CRC_16 校验值, 为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验</p> <p>BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check</p>
0x10A	CELL10~CELL12 的电压值 CELL10 ~ CELL12 voltage value	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	<p>BYTE0~1 为 Cell10 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE0 ~ 1 for the Cell10 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE2~3 为 Cell11 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE2 ~ 3 for the Cell11 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE4~5 为 Cell12 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE4 ~ 5 for the Cell12 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE6~7 为 CRC_16 校验值, 为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验</p> <p>BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check</p>
0x10B	CELL13~CELL15	6+2BYTE 的校验	<p>BYTE0~1 为 Cell13 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p>

	的电压值 CELL13 ~ CELL15 voltage value	6 + 2BYTE check	<p>BYTE0 ~ 1 for the Cell13 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE2~3 为 Cell14 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE2 ~ 3 for the Cell14 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE4~5 为 Cell15 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE4 ~ 5 for the Cell15 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE6~7 为 CRC_16 校验值, 为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验</p> <p>BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check</p>
0x10C	CELL16~CELL18 的电压值 CELL16 ~ CELL18 voltage value	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	<p>BYTE0~1 为 Cell16 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE0 ~ 1 for the Cell16 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE2~3 为 Cell17 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE2 ~ 3 for the Cell17 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE4~5 为 Cell18 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE4 ~ 5 for the Cell18 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE6~7 为 CRC_16 校验值, 为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验</p> <p>BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check</p>
0x10D	CELL19~CELL21 的电压值 CELL19 ~ CELL21 voltage value	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	<p>BYTE0~1 为 Cell19 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE0 ~ 1 for the Cell19 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE2~3 为 Cell20 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE2 ~ 3 for the Cell20 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE4~5 为 Cell21 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE4 ~ 5 for the Cell21 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE6~7 为 CRC_16 校验值, 为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验</p> <p>BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check</p>
0x10E	CELL22~CELL24 的电压值 CELL22 ~ CELL24 voltage value	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	<p>BYTE0~1 为 Cell22 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE0 ~ 1 for the Cell22 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE2~3 为 Cell23 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE2 ~ 3 for the Cell23 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE4~5 为 Cell24 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE4 ~ 5 for the Cell24 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE6~7 为 CRC_16 校验值, 为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验</p> <p>BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check</p>
0x10F	CELL25~CELL27 的电压值 CELL25 ~ CELL27 voltage value	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	<p>BYTE0~1 为 Cell25 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE0 ~ 1 for the Cell25 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE2~3 为 Cell26 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE2 ~ 3 for the Cell26 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE4~5 为 Cell27 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE4 ~ 5 for the Cell27 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE6~7 为 CRC_16 校验值, 为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验</p> <p>BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check</p>
0x110	CELL28~CELL30 的电压值 CELL28 ~ CELL30 voltage value	6+2BYTE 的校验 6 + 2BYTE check	<p>BYTE0~1 为 Cell28 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE0 ~ 1 for the Cell28 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p> <p>BYTE2~3 为 Cell29 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV</p> <p>BYTE2 ~ 3 for the Cell29 voltage, unsigned, high byte first, in mV</p>

			BYTE4~5 为 Cell30 电压, 无符号型, 高位字节在前, 单位为 mV BYTE4 ~ 5 for the Cell30 voltage, unsigned, high byte first, in mV
			BYTE6~7 为 CRC_16 校验值, 为 BYTE0~BYTE5 的 CRC-16 校验 BYTE6 ~ 7 for the CRC_16 check value, for BYTE0 ~ BYTE5 CRC-16 check
0x111			
0x112			

3. 特殊说明 Special Instructions

注 1: 保护标志说明, 为 1 为有该保护状态, 为 0 未发生该保护

Note 1: The protection indicates , 1 indicates that protection has occurred, 0 has not occurred

bit0	单体过压保护 Single overvoltage protection
bit1	单体欠压保护 Single undervoltage protection
bit2	整组过压保护 Whole group overvoltage protection
bit3	整组欠压保护 Whole group undervoltage protection
bit4	充电过温保护 Charge over temperature protection
bit5	充电低温保护 Charge low temperature protection
bit6	放电过温保护 Discharge over temperature protection
bit7	放电低温保护 Discharge low temperature protection
bit8	充电过流保护 Charge overcurrent protection
bit9	放电过流保护 Discharge overcurrent protection
bit10	短路保护 Short circuit protection
bit11	前端检测 IC 错误 Front detection IC error
bit12	软件锁定 MOS Software lock MOS
bit13~bit15	预留 Reserved

注 2: MOSFET 状态: MOS 指示状态, bit0 表示充电 MOS, bit1 表示放电 MOS, 0 表示 MOS 关闭, 1 表示打开

Note 2: MOSFET status: bit 0 for charging MOS, bit 1 for discharge MOS, 0 for MOS off, 1 for open

注 3: 生产日期解析

Note 3 :Production date analysis

采用 2 个字节传送; 比如0x2068,其中日期为最低 5 位: $0x2028 \& 0x1f = 8$ 表示日期;月份4b 位 ($0x2068 \gg 5$) $\& 0x0f = 0x03$ 表示 3 月;年份采用与公元 2000 的差值来表示: $2000 + (0x2068 \gg 9) = 2000 + 0x10 = 2016$;

Using 2 bytes of transmission; For example, 0x2068, where the date is the lowest 5: $0x2028 \& 0x1f = 8$ represent date; month 4b bit ($0x2068 \gg 5$) $\& 0x0f = 0x03$ represent March; The year is expressed in terms of the difference from the year 2000: $2000 + (0x2068 \gg 9) = 2000 + 0x10 = 2016$;

注 4: 温度解析

Note 4: Temperature analysis

采用绝对温度传输, 发送值=2731+ (实际温度*10),

Using absolute temperature transmission, send value = 2731 + (actual temperature * 10),

0°C = 2731 + 0*10

25°C = 2731 + 25*10 = 2981

-10°C = 2731 + (-10) * 10 = 2631

4. 校验方式说明 Verification method

本协议中校验方式采用 CRC-16 校验, 具体实现校验方法如下:

The verification method in this agreement adopts CRC-16 check, the specific verification method is as follows:

计算方法 1:

Calculation method 1:

```
#define CRC_16_POLYNOMIALS 0xa001
// X^16 + X^15 + X^2 + 1
uint16_t Check_CRC16(uint8_t* pchMsg, uint8_t wDataLen)
{
    uint8_t i, chChar;
    uint16_t wCRC = 0xFFFF;
    while (wDataLen--)
    {
        chChar = *pchMsg++;
        wCRC ^= (uint16_t) chChar;
        for (i = 0; i < 8; i++)
        {
            if (wCRC & 0x0001)
                wCRC = (wCRC >> 1) ^ CRC_16_POLYNOMIALS;
            else
                wCRC >>= 1;
        }
    }
    return wCRC;
}
```

计算方法 2:

/* CRC 高位字节值表 */

```
byte[] auchCRCHi = newbyte[] {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,
```



```
        crc = (UInt16) (uchCRChi << 8 | uchCRCLo) ;  
return (crc) ;  
}
```