

# 逆变器接口通讯协议

25/11/07

## Revisions History

Date	Rev.	Description of Changes	Modified by
2020/09/10	1.0	UZ ENERGY CAN-Bus-Protocol_20200910 indicates the protocol version 1.0	PAN
2023/08/15	1.1	Add discharge voltage limit (0x351) Add total capacity (0x379)	Wu
2023/10/09	1.2	Add 485 interface	HJH
2023/10/15	1.3	Add 485 CRC and EOP	HJH
2023/10/20	1.4	Change description of SOC	HJH
2023/11/13	1.5	Add battery serial number reading	HJH
2023/12/09	1.6	Add heat indication bit Add force sleep command	HJH
2023/12/18	1.7	Add RTC setting/getting command Add heat control/status	HJH
2024/02/02	1.8	Separate the charge/discharge heat request Add lock related registers	HJH
2024/02/28	1.9	Add MOS error indicator Change RTC set/get for 485 interface	HJH
2024/04/17	1.10	Change SOC resolution to 0.1% Add minimum/maximum cell information	HJH
2024/05/08	1.11	Add force lock command	HJH
2024/06/25	1.12	Add SOC calibration indicator	HJH
2024/06/28	1.13	Add force heating command	HJH

2024/07/01	1.14	Add force close heating	HJH
2024/07/10	1.15	Add extremely under voltage indicator bit	HJH
2024/12/03	1.16	Add query from the inverter	HJH
2025/01/17	1.17	Add unit description of the query information Fix the issue of the query type	HJH
2025/06/09	1.18	Add more query information	HJH
2025/07/29	1.19	Add additional CAN command	HJH
2025/09/03	1.20	Add CRC description for 0x5500	HJH
2025/09/24	1.21	Add modification for SE protocol	HJH
2025/10/20	1.22	Add more modification for SE protocol	HJH
2025/11/07	1.23	Change 0x5700/0x5800 command	HJH

**Index**

1	说明/Protocol info	5
1.1	小端模式	5
1.2	CAN 总线规格 / CAN Bus:	5
1.3	485 总线规格 / 485 Bus:	5
1.4	本协议适用于深圳昱泽新能源有限公司的电池产品 Power Lite。	5
2	定义/Definition	5
3	协议/Protocol	6
3.1	标准/Standard	6
3.1.1	CAN/485 (ID= 0x351)	7
3.1.2	CAN/485 (ID=0x355) SOC and SOH 电池电量及电池健康	8
3.1.3	CAN/485 (ID=0x356) Analog Quantity 模拟量	9
3.1.4	CAN/485 (ID=0x359) Protect and Alarm 保护及告警	10
3.1.5	CAN/485 (ID=0x35C) BMS Request 电池管理系统需求	13
3.1.6	CAN/485 (ID=0x35E) Brand	15
3.1.7	CAN/485 (ID=0x373) Min-max Analog Quantity	16
3.1.8	CAN/485 (ID=0x379) Total Capacity	17
3.1.9	CAN/485 (ID=0x390) BMS 系统控制命令	18
3.1.10	CAN/485 (ID=0x398) BMS 查询命令	34
3.1.11	CAN 附加指令: (ID=0x5500~0x553F) BMS 查询命令	36
3.1.12	CAN 附加指令: (ID=0x5700~0x573F) BMS 查询命令	38

## 1 说明/Protocol info

### 1.1 小端模式

Little endian

### 1.2 CAN 总线规格 / CAN Bus:

采用标准帧，速率:500kbps，数据发送周期 1s。

Use standard frame, communication rate: 500kbps, data transmission cycle: 1s.

逆变器每秒回复数据: 0x305: 00-00-00-00-00-00-00-00

Inverter reply every second: 0x305: 00-00-00-00-00-00-00-00

### 1.3 485 总线规格 / 485 Bus:

对于 485 接口，主机地址为 0X5A，单双工，波特率为 9600。数据宽度为 8 位，停止位 1 位，无校验。

### 1.4 本协议适用于深圳昱泽新能源有限公司的电池产品 Power Lite。

This protocol is designed for UZ Energy 's Battery products Power Lite.

## 2 定义/Definition

Cell	1 串电芯, 1 serial of cell(s)
Module	1 个电池模块, 1 battery module, including 5/15/16 cells
Group/pile	1 簇电池, Several battery module connect in parallel
Master	1 簇电池的主机, 定义参见产品手册, Master battery of 1 group, refer to manual
Slave	1 簇电池的从机, 定义参见产品手册, Master battery of 1 group, refer to manual

### 3 协议/Protocol

#### 3.1 标准/Standard

使用 CAN 总线时，BMS 主动上传标准数据帧。通讯格式如下：

When using CAN interface, these standard data frames will be sending by BMS automatically.

Following diagram shows the data format:

CAN ID	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6	BYTE7
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

使用 485 总线时，由逆变器主机查询 BMS 设备。通讯格式如下：地址为 0X5D，单双工，波特率为 9600。数据宽度为 8 位，停止位 1 位，无校验。为保证传输的可靠性，添加了两字节的 CRC 和一字节的结束标记（固定为 0x18）。

When using 485 interface, inverter should query the BMS device. See following diagram:

Inverter query:

0x5D	长度	ID (LSB)	ID (MSB)	参数 1	参数 n	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)
------	----	-------------	-------------	------	------	--------------	--------------	---------------

BMS response

0x5D	长度	ID (LSB)	ID (MSB)	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
BYTEn	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)					

注意：

- 为防止总线冲突，485 主机接收转发送的间隔，需要大于 10ms。
- CAN 协议受字节长度限制，没有添加 CRC 和 EOP 字节定义。
- 485 协议的长度信息不包含 CRC 字节和 EOP。
- 在计算 CRC 值时，CRC 计算的范围是从长度之后（地址信息开始），直至 CRC 字节之前的字节数据，不包含 485 地址，长度信息，以及 EOP 字节。（如果 CRC 字节也计算进去时，CRC 的结果固定为 0）

### 3.1.1 CAN/485 (ID= 0x351)

使用 485 接口时，主机查询命令为：

0x5D	0x02	0x51	0x03	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)
------	------	------	------	--------------	--------------	---------------

BMS 响应：

Byte 字节	Content 内容	Unit 单位	Date Type 数据类型	Suggestion 建议
Addr	485 ID address	-	0x5D	-
Length	Length of contents	-	0x08	-
ID (LSB)	Command ID (LSB)	-	0x51	
ID (MSB)	Command ID (MSB)	-	0x03	
Byte 0	充电限压 Charge voltage limit	0.1V	16 位无符号数 16 bits unsigned int	Lower than limit 不超过本数值
Byte 1				
Byte 2	充电限流 Charge current limit	0.1A	16 位无符号数 16 bits unsigned int	0: Stop charging 0: 停止充电
Byte 3				
Byte 4	放电限流 Discharge current limit	0.1A	16 位无符号数 16 bits unsigned int	0: Stop discharge 0: 停止放电
Byte 5				
Byte 6	放电限压 Discharge voltage limit	0.1V	16 位无符号数 16 bits unsigned int	Higher than limit 不低于本数值
Byte 7				
Byte 8	CRC (LSB)	-	-	-
Byte 9	CRC (MSB)	-	-	-
Byte 10	EOP	-	0x18	-

Red part is for 485 I/F only

### 3.1.2 CAN/485 (ID=0x355) SOC and SOH 电池电量及电池健康

使用 485 接口时，主机查询命令为：

0x5D	长度	0x55	0x03	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)
------	----	------	------	--------------	--------------	---------------

BMS 响应：

Byte 字节	Bit 位数	Explanation 说明	Design 设计	Suggestion 建议
Addr	[7:0]	485 ID address	0x5D	-
Length	[7:0]	Length of contents	-	-
ID (LSB)	[7:0]	Command ID (LSB)	0x55	-
ID (MSB)	[7:0]	Command ID (MSB)	0x03	-
Byte 0	[7:0]	SOC 电池电量	0.1% (Unit)	Average value of all modules. 所有模组的均值。
Byte 1	[7:0]			
Byte 2	[7:0]	SOH 电池健康	1% (Unit)	Average value of all modules. 所有模组的均值。
Byte 3	[7:0]			
Byte 4	[7:0]	Reserved	-	-
Byte 5	[7:0]	Reserved	-	-
Byte 6	[7:0]	Reserved	-	-
Byte 7	Bit 0	Charge Heat Request	-	"1" for enable, "0" for disable
	Bit 1	Dis-charge Heat Request	-	"1" for enable, "0" for disable
	Bit 2	Heat state	-	"1" for heat
	[7:3]	Reserved	-	-
Byte 8	[7:0]	CRC (LSB)	-	For 485 only
Byte 9	[7:0]	CRC (MSB)	-	For 485 only
Byte 10	[7:0]	EOP	0x18	For 485 only

Red part is for 485 I/F only

### 3.1.3 CAN/485 (ID=0x356) Analog Quantity 模拟量

使用 485 接口时，主机查询命令为：

0x5D	长度	0x56	0x03	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)
------	----	------	------	--------------	--------------	---------------

BMS 响应：

Byte 字节	Content 内容	Unit 单位	Explanation 说明
ID	485 ID address	-	0x5D
Length	Length of contents	-	-
ID (LSB)	Command ID (LSB)	-	0x56
ID (MSB)	Command ID (MSB)	-	0x03
Byte 0	Average module voltage 平均模组电压	0.01V	16 bits unsigned int
Byte 1			
Byte 2	Total current 总电流	0.1A	16 bits signed int, 2's complement
Byte 3			
Byte 4	Average cell Temperature 平均电芯温度	0.1°C	16 bits signed int, 2's complement
Byte 5			
Byte6~7	Reserve 预留位	-	-
Byte 8	CRC (LSB)	-	-
Byte 9	CRC (MSB)	-	-
Byte 10	EOP	-	0x18

Red part is for 485 I/F only

### 3.1.4 CAN/485 (ID=0x359) Protect and Alarm 保护及告警

使用 485 接口时，主机查询命令为：

0x5D	长度	0x59	0x03	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)
------	----	------	------	--------------	--------------	---------------

BMS 响应：

Byte 字节	Bit 位数	Explanation 说明	Design 设计	Suggestion 建议
Addr	[7:0]	485 ID address	0x5D	-
Length	[7:0]	Length of contents	-	-
ID (LSB)	[7:0]	Command ID (LSB)	0x59	
ID (MSB)	[7:0]	Command ID (MSB)	0x03	
Byte 0 (Protect) (保护)	Bit 0			
	Bit 1	过压 Over voltage (Cell or Module)	停止继续充电 Stop charging	响应充电使能指令，避免出现这种保护 Follow force charge enable flag to avoid trigger such protection
	Bit 2	欠压 under voltage (Cell or Module)	依靠充电恢复 Need charge	响应强充请求，避免出现这种保护 Follow force charge flag to avoid trigger such protection.
	Bit 3	过温 over temperature		
	Bit 4	欠温 under temperature		
	Bit 5	MOS 异常		
	Bit 6	Reserve 预留位		
	Bit 7	放电过流 Discharge over current		

Byte 字节	Bit 位	Explanation 说明	Design 设计	Suggestion 建议
Byte 1 (Protect) (保护)	Bit 0	充电过流		
	Bit 1	预留位		
	Bit 2	预留位		
	Bit 3	故障 AFE error	需重启或 故障排查 Need restart or trouble shooting.	1: 停止充放电 Stop charge/discharge 0: 可恢复运行 Recover.
	Bit4	电压锁定	禁止充放电	1: 锁定, 0: 未锁定
	Bit5	电流锁定	禁止充放电	1: 锁定, 0: 未锁定
	Bit6	温度锁定	禁止充放电	1: 锁定, 0: 未锁定
	Bit7	严重欠压	需故障排查	1: 严重欠压, 0: 正常
Byte 2 (Alarm) 告警 无保护动作	Bit 0	Reserve 预留位		
	Bit 1	高压 High voltage		
	Bit 2	低压 Low voltage		
	Bit 3	高温 high temperature		
	Bit 4	低温 low temperature		
	Bit5	Reserved		
	BIT6	Reserved		
	Bit 7	放电大电流 Discharge high current		

Byte 字节	Bit 位	Explanation 说明	Design 设计	Suggestion 建议
Byte 3 (Alarm) 告警 无保护动作	Bit 0	充电大电流 Charge high current		
	Bit1~2	Reserve 预留位		
	Bit 3	从机掉线 Slave battery communication off-line	主从通信不良 Slave battery communication off-line	尝试充电、重启或故障排查 First try to charge the system, if not working then restart the system or further trouble shooting.
	Bit4~7	Reserve 预留位		
Byte 4		Module numbers: 8 bits unsigned char	装机电池总数 Total battery numbers in system	After system turns on and running normally, this is a fixed number.
Byte 5		"U", 0x55	Manufacturer	ASCII
Byte 6		"Z", 0x5A		ASCII
Byte 7		Reserve 预留位		
Byte 8		CRC (LSB)	-	
Byte 9		CRC (MSB)	-	
Byte 10		EOP	0x18	

Red part is for 485 I/F only

### 3.1.5 CAN/485 (ID=0x35C) BMS Request 电池管理系统需求

使用 485 接口时，主机查询命令为：

0x5D	长度	0x5C	0x03	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)
------	----	------	------	--------------	--------------	---------------

BMS 响应：

Byte 字节		Explanation 说明	Suggestion 建议
ID	[7:0]	485 ID address	0x5D
Length	[7:0]	Length of contents	-
ID (LSB)	[7:0]	Command ID (LSB)	0x5C
ID (MSB)	[7:0]	Command ID (MSB)	0x03
Byte 0 Request flag	Bit 0	SOC calibration indicator 1= In calibration 0= Finished or no calibration	
	Bit 1	Reserve 预留位	
	Bit 2	Reserve 预留位	
	Bit 3	Request full charge** 充满标记	Balance 均衡
	Bit 4	Request force charge II*: 1=charge; 0=normal 低电量、低压时触发 Triggered when capacity too low	
	Bit 5	Request force charge I*: 1=charge; 0=normal 低电量、低压时触发 Triggered when capacity too low	
	Bit 6	Discharge enable 1=enable; 0=stop	
	Bit 7	Charge enable 1=enable; 0=stop	
Byte 1			

Byte 2~7			
Byte 8		CRC (LSB)	
Byte 9		CRC (MSB)	
Byte 10		EOP	0x18

Note:

Red part is for 485 I/F only

For Power Lite: Please use bit 5, the SOC range is: 10-15%. Bit 4 is NULL.

- Bit 4 is designed for inverter allows battery to shut down, and able to wake battery up to charge it.
- Bit 5 is designed for inverter doesn't want battery to shut down, able to charge battery before shut down to avoid low energy. We suggest inverter to use this bit.

In this case, inverter itself should set a threshold of SOC: after force charge, only when battery SOC is higher than this threshold then inverter will allow discharge, to avoid force charge and discharge status change frequently.

### 3.1.6 CAN/485 (ID=0x35E) Brand

使用 485 接口时，主机查询命令为：

0x5D	长度	0x5E	0x03	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)
------	----	------	------	--------------	--------------	---------------

BMS 响应：

Byte 字节	Explanation 说明	Content 内容	Suggestion 建议
ID	485 ID address	0x5D	-
Length	Length of contents	-	-
ID (LSB)	Command ID (LSB)	0x5E	
ID (MSB)	Command ID (MSB)	0x03	
Byte0~7	Manufacturer Brand 制造商品牌	UZENERGY	ASCII: U, Z, E, N, E, R, G, Y
Byte 8	CRC (LSB)		
Byte 9	CRC (MSB)		
Byte 10	EOP	0x18	

Red part is for 485 I/F only

### 3.1.7 CAN/485 (ID=0x373) Min-max Analog Quantity

使用 485 接口时，主机查询命令为：

0x5D	长度	0x73	0x03	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)
------	----	------	------	--------------	--------------	---------------

BMS 响应：

Byte 字节	Content 内容	Unit 单位	Explanation 说明
ID	485 ID address	-	0x5D
Length	Length of contents	-	-
ID (LSB)	Command ID (LSB)	-	0x73
ID (MSB)	Command ID (MSB)	-	0x03
Byte 0	最低电芯电压 Minimum cell voltage	0.001V	16 bits unsigned int
Byte 1			
Byte 2	最高电芯电压 Maximum cell voltage	0.001V	16 bits unsigned int
Byte 3			
Byte 4	最低电芯温度 Minimum temperature	0.1°C	16 bits signed int, 2's complement
Byte 5			
Byte6	最高电芯温度 Maximum temperature	0.1°C	16 bits signed int, 2's complement
Byte7			
Byte 8	CRC (LSB)	-	-
Byte 9	CRC (MSB)	-	-
Byte 10	EOP	-	0x18

Red part is for 485 I/F only

### 3.1.8 CAN/485 (ID=0x379) Total Capacity

使用 485 接口时，主机查询命令为：

0x5D	长度	0x79	0x03	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)
------	----	------	------	--------------	--------------	---------------

Byte 字节	Content 内容	Unit	Date Type 数据类型	Suggestion 建议
Addr	485 ID address			0x5D
Length	Length of contents			
ID (LSB)	Command ID (LSB)			0x79
ID (MSB)	Command ID (MSB)			0x03
Byte0~3	Total capacity 装机总容量	Ah	32 bits unsigned int	This is the total installed capacity e.g.: 100+100+100 = 300Ah
Byte4~7	Reserve 预留位			
Byte 8	CRC (LSB)			
Byte 9	CRC (MSB)			
Byte 10	EOP	0x18		

Red part is for 485 I/F only

### 3.1.9 CAN/485 (ID=0x390) BMS 系统控制命令

系统控制命令提供上位机的控制接口。该命令由 CAN/485 逆变器主机发起，BMS 响应。BMS 设备不主动发起命令。

主机的命令如下：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN) / 0x5D (485)	XX	0x90	0x03	XX	XX	XX	XX	XX
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

根据子命令的不同， BMS 的响应也会不同。子命令定义如下：

子命令	描述
0x00	逆变器主机心跳
0x01	强制休眠
0x02	设置 RTC 时间
0x03	获取 RTC 时间
0x04	允许/禁止加热
0x05	强制加热
0x08	获取电芯序列号
0x09	开启逆变器加热控制功能
0x0A	清除锁定

- 逆变器主机心跳：

当接收到该命令时，逆变器主机通讯计时器会清零。该命令类似看门狗，用于逆变器通讯保持。一旦超过设定时间没有通讯，BMS 设备会报逆变器通讯故障。（该功能默认关闭，一旦有访问，则该功能会永久打开）。

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN) / 0x5D (485)	0x04	0x90	0x03	0x00	0x00 0x01	--	--	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

其中，0x00 表示关闭心跳功能， 0x01 表示打开心跳功能。

BMS 响应：

ID	长度	命令字		参数 1	参数 2	参数 3	参数 4	参数 5
0x391 (CAN) / 0x5D (485)	0x03	0x90	0x03	0x00	--	--	--	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

- 强制休眠:

当接收到强制休眠命令后，BMS 设备返回，并在返回后进入休眠状态。

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN) / 0x5D (485)	0x04	0x90	0x03	0x01	--	--	--	--
	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)					

注意：在进入休眠状态前，BMS 不再响应其他的命令。

● 设置 RTC 时间：

受 CAN 接口的字节限制，RTC 的时间分开设置。

设置年：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x06	0x90	0x03	0x02	0x01	年 (LSB)	年 (MSB)	XX

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN)	0x06	0x90	0x03	0x02	0x01	年 (LSB)	年 (MSB)	--

设置月：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x02	0x02	月	--	--

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x02	0x02	月	--	--

设置日：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x02	0x03	日	--	--

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x02	0x03	日	--	--

设置时：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x02	0x04	时	--	--

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x02	0x04	时	--	--

设置分：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x02	0x05	分	--	--

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x02	0x05	分	--	--

设置秒：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x02	0x06	秒	--	--

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x02	0x06	秒	--	--

注意：为保证设置的一致性，BMS 设备在收到设置秒的指令后，才会发起更新设置。所以，逆变器主机需要注意指令的设置次序。

对于 485 接口，无字节限制，RTC 的时间一起设置。

设置时间：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x0B	0x90	0x03	0x02	0x01	年 (LSB)	年 (MSB)	月
	参数 5	参数 6	参数 7	参数 8	CRC	CRC	EOP	
	日	时	分	秒	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)	

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x0B	0x90	0x03	0x02	0x01	年 (LSB)	年 (MSB)	月
	参数 5	参数 6	参数 7	参数 8	CRC	CRC	EOP	
	日	时	分	秒	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)	

- 获取 RTC 时间：

受 CAN 接口的字节限制，RTC 的时间是分开获取的。为保证获取的一致性，只有当逆变器读取年的时候，才从实际的 RTC 中读取。对于 485 接口，因为不受字节限制，一次性返回所有时间信息。

读取年（对于 485 接口此为时间读取命令）：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN) / 0x5D (485)	0x04	0x90	0x03	0x03	0x01	--	--	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

CAN 接口，BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN) / 0x5D (485)	0x06	0x90	0x03	0x03	0x01	年 (LSB)	年 (MSB)	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

485 接口，BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x0B	0x90	0x03	0x03	0x01	年 (LSB)	年 (MSB)	月
		参数 5	参数 6	参数 7	参数 8	CRC	CRC	EOP
		日	时	分	秒	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)

读取月：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x04	0x90	0x03	0x03	0x02	--	--	--

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x03	0x02	月	--	--

读取日：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x04	0x90	0x03	0x03	0x03	--	--	--

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x03	0x03	日	--	--

读取时：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x04	0x90	0x03	0x03	0x04	--	--	--

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x03	0x04	时	--	--

读取分:

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x04	0x90	0x03	0x03	0x05	--	--	--

BMS 响应:

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x03	0x05	分	--	--

读取秒:

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN)	0x04	0x90	0x03	0x03	0x06	--	--	--

BMS 响应:

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN)	0x05	0x90	0x03	0x03	0x06	秒	--	--

- 允许/禁止加热膜加热:

此命令允许逆变器主机控制加热膜加热。为保证兼容性，默认是允许加热膜加热。如果逆变器禁止 BMS 加热膜加热时，即使达到了加热策略允许加热的条件，加热膜也不加热。反之，如果逆变器主机允许加热，那么加热膜加热是受加热策略控制。

主机命令：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN) / 0x5D (485)	0x04	0x90	0x03	0x04	0x00 0x01	--	--	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

其中，0x00 表示禁止加热膜加热， 0x01 表示允许加热膜加热。

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	状态	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN) / 0x5D (485)	0x04	0x90	0x03	0x04	XX	--	--	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

BMS 会返回当前的状态。

- 强制加热膜加热或强制关闭加热

此命令允许逆变器主机控制加热膜加热或关闭加热膜加热（不受加热控制策略限制）。当接收到强制加热命令后，会开启加热膜加热一分钟。如果接收到强制关闭操作时，即使一分钟没到，也会关闭加热。

主机命令：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN) / 0x5D (485)	0x04	0x90	0x03	0x05	XX	XX	XX	XX
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

为避免误操作，使用如下参数：

参数 1	参数 2	参数 3	参数 4	描述
0xA5	0x12	0x34	0x5A	强制加热
0x12	0x34	0x56	0x78	强制关闭

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	状态	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN) / 0x5D (485)	0x04	0x90	0x03	0x05	0xA1 (OK) 0x01 (NG)	--	--	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

- 获取电池序列号：

考虑到每个从设备都会存在一个电池序列号，所以逆变器主机在获取电池序列号时，需要指明获取的是哪个设备的电池序列号。

主机命令：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN) / 0x5D (485)	0x04	0x90	0x03	0x08	地址	--	--	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

如果不支持序列号读取时，BMS 设备会不响应该命令（比如老旧的版本）或返回错误指示（比如不存在的从机地址）。错误指示的响应如下：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN) / 0x5D (485)	0x03	0x90	0x03	0xF0 (NG)	--	--	--	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

使用 485 接口时，因为没有包长限制，电池序列号直接返回。

ID	长度	命令字		子命令	参数 2	SNO	SN1	SN2
0x5D (485)	XX	0x90	0x03	0x08	从地址	XX	XX	XX
	SN3	SN4	SN5	...	...	...	SNn-1	SNn
	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)					

使用 CAN 接口时，因为包长限制，每包长度为 8 个字节。BMS 设备会连续发送，直至发送完毕。

ID	长度	命令字		子命令	参数 2	SNO	SN1	SN2
0x391 (CAN)	XX	0x90	0x03	0x08	从地址	XX	XX	XX

ID	SN3	SN4	SN5	SN6	SN7	SN8	SN9	SN10
0x391 (CAN)	XX							

注意：

BMS 响应的长度字节，是实际的长度，包含命令字、子命令、从机地址以及序列号。

对于 CAN 接口，如果 BMS 的响应包如果不是 8 字节对齐的，以 0x00 补齐。

为避免逆变器主机丢包，包与包之间插入 5ms 的延时。

- 开启逆变器主机加热控制功能：

逆变器主机加热控制默认为关闭状态。当主机开启该功能后，加热膜的加热需要逆变器主机允许后才可以进行加热。

开启/关闭加热控制：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN) / 0x5D (485)	0x04	0x90	0x03	0x09	0x00 0x01	--	--	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	状态	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN) / 0x5D (485)	0x04	0x90	0x03	0x09	XX	--	--	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

- BMS 解锁

当 BMS 发生锁定后，可以通过逆变器接口解锁来实现远程解锁功能。当 BMS 没有被锁定时，解锁命令不起作用。

解锁：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN) / 0x5D (485)	0x07	0x90	0x03	0x0A	0xA5	0x12	0x34	0x5A
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	状态	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN) / 0x5D (485)	0x04	0x90	0x03	0x0A	0xA1 (OK) 0x01 (NG)	--	--	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

- BMS 强制锁定

强制锁定 BMS。可以通过逆变器接口强制锁定 BMS，用于支持远程防盗。

锁定：

ID	长度	命令字		子命令	参数 1	参数 2	参数 3	参数 4
0x390 (CAN) / 0x5D (485)	0x07	0x90	0x03	0x0B	0xA6	0x89	0x12	模式
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

其中，模式参数见下表：

模式参数	描述
0x01	过压锁定
0x02	欠压锁定
0x03	充电过流锁定
0x04	放电过流锁定
0x05	充电高温锁定
0x06	充电低温锁定
0x07	放电高温锁定
0x08	放电低温锁定

BMS 响应：

ID	长度	命令字		子命令	状态	参数 2	参数 3	参数 4
0x391 (CAN) / 0x5D (485)	0x04	0x90	0x03	0x0B	0xA1 (OK) 0x01 (NG)	--	--	--
		CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)				

### 3.1.10 CAN/485 (ID=0x398) BMS 查询命令

系统控制命令提供上位机的控制接口。该命令由 CAN/485 逆变器主机发起，BMS 响应。BMS 设备不主动发起命令。

主机的命令如下：

ID	长度	地址	子命令	类型	开始序号	结束序号	--	--
0x398 (CAN) / 0x5D (485)	XX	XX	0x98	0x01	XX	XX	XX	XX
	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)					

其中，地址用于选择哪台从机（主机地址为 0，第一台从机为 1，依次类推）。

类型用于选择查询的项目，定义如下：

类型	描述
0x01	电芯电压 (单位 0.001V, 16bit unsigned int)
0x02	电芯温度 (单位 0.1°C, 16bit signed int, 二进制补码形式)
0x03	电池模组电流 (单位 0.1A, 16bit signed int, 二进制补码形式)
0x04	电池模组电压 (单位 0.01V, 16bit unsigned int)
0x05	电池模组/加热膜/MOS 状态 (充电/放电/静置)
0x06	电池模组 SOC/SOH
0x07	电池模组循环次数
0x08	电池模组充电限压
0x09	电池模组充电限流
0x0A	电池模组放电限压
0x0B	电池模组放电限流
0x0C	电池模组告警信息
0x0D	电池模组保护信息

开始序号：需要查询的电芯在单台主机中的序号（从 1 开始）。

结束序号：需要查询的电芯在单台主机中的序号。

BMS 响应：

ID	长度	地址	包序号	类型	数据 0 (LSB)	数据 0 (MSB)	数据 1 (LSB)	数据 2 (MSB)
0x399 (CAN) / 0x5D (485)	XX	XX	XX	0x01 0x02	XX	XX	XX	XX
	CRC (LSB)	CRC (MSB)	EOP (0x18)					

对于 CAN 接口，受限于字节长度，每包包含两个电芯数据。BMS 会根据查询的序号，发送多包数据。对于 485 接口， BMS 会一次上送所有数据。

### 3.1.11 CAN 附加指令: (ID=0x5500~0x553F) BMS 查询命令

该命令仅支持 CAN 接口，用于获取电池数据。该命令由 CAN 逆变器主机发起，BMS 响应。BMS 设备不主动发起命令。（在使用 SE 协议时，ID 中的地址从 0 开始，即 0 代表主机）

主机的命令如下：

ID	地址	命令	子命令		开始电芯	结束电芯	CRC	
0x5500+地址	0x01 (固定)	0x04	0x23	0x14	0x00	0x0F	FB	8E

BMS 响应：

ID	序号	地址	命令	长度	数据			
0x5600+地址	0x00	0x01	0x04	0x54	电芯 0 (LSB)	电芯 0 (MSB)	电芯 1 (LSB)	电芯 1 (MSB)
0x5600+地址	0x01	电芯 2 (LSB)	电芯 2 (MSB)	电芯 3 (LSB)	电芯 3 (MSB)	电芯 4 (LSB)	电芯 4 (MSB)	电芯 5 (LSB)
0x5600+地址	0x02	电芯 5 (MSB)	电芯 6 (LSB)	电芯 6 (MSB)	电芯 7 (LSB)	电芯 7 (MSB)	电芯 8 (LSB)	电芯 8 (MSB)
0x5600+地址	0x03	电芯 9 (LSB)	电芯 9 (MSB)	电芯 10 (LSB)	电芯 10 (MSB)	电芯 11 (LSB)	电芯 11 (MSB)	电芯 12 (LSB)
0x5600+地址	0x04	电芯 12 (MSB)	电芯 13 (LSB)	电芯 13 (MSB)	电芯 14 (LSB)	电芯 14 (MSB)	电芯 15 (LSB)	电芯 15 (MSB)
0x5600+地址	0x05	电芯 温度 0	电芯 温度 0	电芯 温度 1	电芯 温度 1	电芯 温度 2	电芯 温度 2	电芯 温度 3
0x5600+地址	0x06	电芯 温度 3	板温 (LSB)	板温 (MSB)	MOS (LSB)	MOS (MSB)	SN0	SN1
0x5600+地址	0x07	SN2	SN3	SN4	SN5	SN6	SN7	SN8
0x5600+地址	0x08	SN9	SN10	SN11	SN12	SN13	SN14	SN15
0x5600+地址	0x09	SN16	SN17	SN18	SN19	SN20	SN21	SN22
0x5600+地址	0x0A	SN23	SN24	SN25	SN26	SN27	SN28	SN29
0x5600+地址	0x0B	SN30	SN31	APP (LSB)	APP	APP	APP (MSB)	BOOT (LSB)
0x5600+地址	0x0C	BOOT	BOOT	BOOT (MSB)	CRC16		0x00	0x00

电池回复数据格式如上表所示，每个 can 包由序号和 7 个字节的数据组成，数据部分包含功能码、数据长度、数据和两字节 CRC。

数据部分顺序：

- 16 颗电芯电压（32 字节），6 个采样温度（12 字节），32 个字节 SN，4 字节 APP 版本，4 字节 Boot 版本。
- 采样温度分别是电芯温度 1~4，环境温度，以及 MOS 温度，依次排列。
- 每个电池使用两个字节的无符号整数表示电池电压，单位为 1mV。
- 每个温度使用两个字节的无符号整数，单位为  $0.1^{\circ} C$ ，偏置  $100^{\circ}C$ 。
- SN 为 32 个字符，以 ASCII 码方式返回（`0x20` 表示结束）。
- APP 版本和 Boot 版本分别用 4 字节表示。
- CRC 使用 MODBUS CRC，计算不包含序号字节。

### 3.1.12 CAN 附加指令: (ID=0x5700~0x573F) BMS 查询命令

该命令仅支持 CAN 接口，用于获取电池数据。该命令由 CAN 逆变器主机发起，BMS 响应。BMS 设备不主动发起命令。(ID 中的地址从 0 开始，即 0 代表主机)

主机的命令如下：

ID	版本	命令	子命令		开始序号	结束序号	CRC	
0x5700+地址	0x01 (固定)	0x04	0x23	0x14	0x00	0x0A	XX	XX

BMS 响应：

ID	序号	地址	命令	长度	数据			
0x5800+地址	0x00	0x01	0x04	0x44	模组电流 (LSB First) (Unit 0.01A)		模组电压 (LSB First) (Unit 0.1V)	
0x5800+地址	0x01	SOC	SOH	电池状态 (LSB)	电池状态 (MSB)	循环次数 (LSB)	循环次数 (MSB)	Pack (0x01)
0x5800+地址	0x02	Cell 数目	保护 0	保护 1	保护 2	保护 3	告警 0	告警 1
0x5800+地址	0x03	告警 2	告警 3	电池 环境温度 LSB	电池 环境温度 MSB	电池容量 LSB	电池容量 MSB	最高单体 电芯电压 LSB
0x5800+地址	0x04	最高单体 电芯电压 MSB	最低单体 电芯电压 LSB	最低单体 电芯电压 MSB	最高单体 电压编号 (1-16)	最高单体 电压簇号 (1)	最低单体 电压编号 (1-16)	最低单体 电压簇号 (1)
0x5800+地址	0x05	最高单体 电芯温度 LSB	最高单体 电芯温度 MSB	最低单体 电芯温度 LSB	最低单体 电芯温度 MSB	最高单体 温度编号 (1-4)	最高单体 温度簇号 (1)	最低单体 温度编号 (1-4)
0x5800+地址	0x06	最低单体 温度簇号 (1)	最高单体 模块电压 (LSB)	最高单体 模块电压 (MSB)	最低单体 模块电压 (LSB)	最低单体 模块电压 (MSB)	最高单体 模块编号 (1)	最高单体 模块簇号 (1)
0x5800+地址	0x07	最低单体 模块编号 (1)	最低单体 模块簇号 (1)	最高电池 模块温度 LSB	最高电池 模块温度 MSB	最低电池 模块温度 LSB	最低电池 模块温度 MSB	最高模块 温度编号 (1)
0x5800+地址	0x08	最高模块 温度簇号 (1)	最低模块 温度编号 (1)	最低模块 温度簇号 (1)	最高单体 电池终端 温度 (0)	最高单体 电池终端 温度 (0)	最高单体 电池终端 温度 MSB	最低单体 电池终端 温度 MSB
0x5800+地址	0x09	最高单体 模块终端 编号： (1)	最高单体 模块终端 簇编号： (1)	最低单体 模块终端 编号： (1)	最低单体 模块终端 簇编号： (1)	最高电池 MOS 温 度 (LSB)	最高电池 MOS 温 度 (MSB)	最低电池 MOS 温 度 (LSB)
0x5800+地址	0x0A	最低电池 MOS 温 度 (MSB)	CRC LSB	CRC MSB				

1. 电池状态如下：

Bit	Description
0~2	000 : 休眠 001 : 充电 010 : 放电 011 : 待机 (待机) Others : 保留
3	强充请示
4	均充请求
5	均衡标志位
6	加热标志位
7	Reverse
8	Reverse
9	Reverse
10	Reverse
11	Reverse
12	Reverse
13	Reverse
14	Reverse
15	Reverse

2. Pack 数目指低压电池有几个模组（一般只有一个）
3. Cell 数目指单个模组中有多少串数电芯
4. 每个温度使用一个双字节无符号整数，单位为  $0.1^{\circ}\text{C}$ ，偏置为  $100^{\circ}\text{C}$
5. 版本回应固定为 0x01，不跟随地址改变