



武汉天腾动力科技有限公司

文件名称: MOTINOVA 中置驱动系统通信协议 (BMS)

密级: 秘密

文件编号: [填入文件编号]

版本: V2. 7. 1

共 13 页 第 1 页

MOTINOVA 中置驱动系统通信协议 (BMS)

[填入文件编号]

编 制: 周雄
审 核: _____
批 准: _____

武汉天腾动力科技有限公司

二〇二二年五月十二日



武汉天腾动力科技有限公司

文件名称：MOTINOVA 中置驱动系统通信协议 (BMS)

密级：秘密

文件编号：[填入文件编号]

版本：V2. 7. 1

共 13 页 第 1 页

修改记录

修改日期	修改人	修改内容	版本号
20190903	周雄	1、BMS 上传的故障码中增加一些警告类信息； 2、修改 BMS 关机的条件，优化体验； 3、增加 HMI 查询 BMS 设计信息的指令； 4、增加 CDL 读取 BMS 存储器指定起始和结束地址的数据，可用于扩展读取大容量数据。	V2. 5. 1
20200420	周雄	1、增加 OBC/ECU 查询电池信息指令，基于 PBU 框架下修改。	V2. 6. 1
20200916	周雄	1、基于 V2. 6 版本，取消固件升级流程和相关协议。	2. 6. 2
20220512	周雄	1、BMS 运行信息中，增加 SOH 信息； 2、增加 OBC 和 HMI 查询 BMS 电芯电压指令。	V2. 7. 1



MOTINOVA 中置驱动系统通信协议 (BMS)

1 系统组成

MC: 电机控制器 Motor Controller

BMS: 电池管理系统 Battery Management System

PBU: 按键单元 Push Button Unit

HMI: 显示单元 Human Machine Interface

OBC: 车载计算机 On Board Computer

CDL: 通讯适配器 CAN Dongle

APP: 用户程序 Application

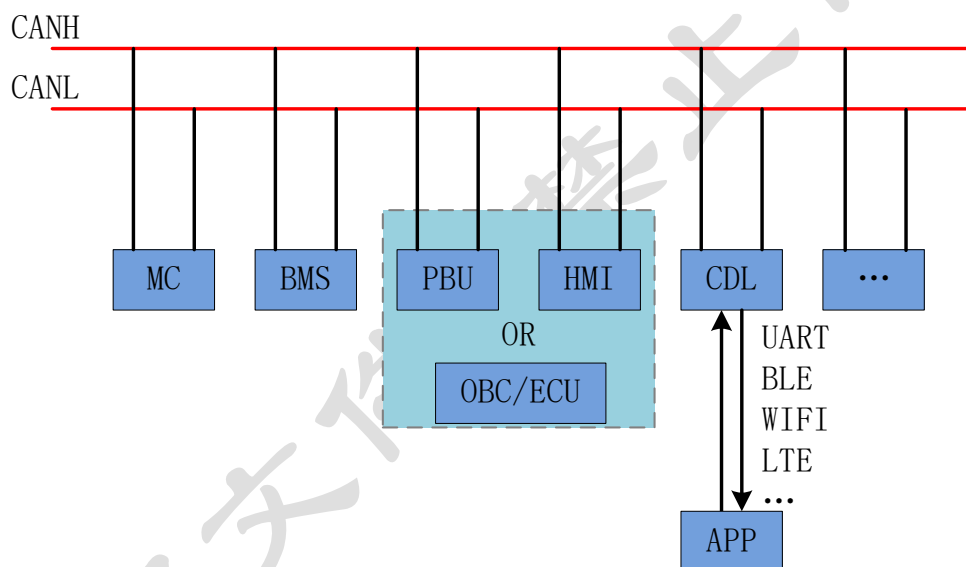


图1 系统通信接口示意图

2 通信协议规则

本协议主要描述 MOTINOVA 中置驱动系统各组件之间数据通信格式，只适用于 MOTINOVA 中置驱动系统内部组件之间通信。

2.1 硬件接口

接口类型: CAN2.0A

波特率: 125kbps

2.2 数据帧封装格式

2.2.1 数据帧格式

协议描述了每帧数据内容，包括帧头、命令段长度、命令字、数据段、校验位、帧



尾。每帧格式如下:

表1 数据帧格式

帧头	帧模式	命令段长度	命令字	数据段	校验位	帧尾
55 AA	读/写/上报	LENGTH	COMMAND	DATA	CRC	F0

其中:

- 1) 帧头固定为 0x55 0xAA, 帧尾固定为 0xF0;
- 2) 帧模式包含读 0x11, 写 0x16, 和上报 0x0C, 任何设备收到写指令时, 需根据数据来源发送通用反馈指令;
- 3) LENGTH 命令段总长度, 占用 1 字节, 有效值为 0x02~0xFF;
- 4) COMMAND 为命令字, 占用 2 个字节, 第 1 字节为命令字序号, 第 2 字节为数据段长度;
- 5) DATA 为数据段, 长度为 LENGTH - 2;
- 6) CRC 为校验位, 占用 4 字节, 由帧头开始, CAN_ID 插入到帧头和帧模式之间, 计算到数据段最后一个字节, 计算方法见附录 1, 计算结果高字节在前, 如:
CAN_ID 为 0x0712, 数据帧为 55 AA 11 03 22 01 00 CRC1 CRC2 CRC3 CRC4 F0,
CRC 计算函数输入数据为 55 AA 07 12 11 03 22 01 00, 计算结果依次由高到低写入 CRC1、CRC2、CRC3、CRC4;
- 7) 数据段发送时, 采用小端模式。

2.2.2 ID 分配

表2 ID 分配

MC	Target	广播	MC	BMS	PBU/OBC /ECU	HMI	CDL
	CAN ID	0x710		0x712	0x713	0x714	0x715
BMS	Target	广播	MC	BMS	PBU	HMI	CDL
	CAN ID	0x720	0x721		0x723	0x724	0x725
PBU/OBC/ ECU	Target	广播	MC	BMS	PBU	HMI	CDL
	CAN ID	0x730	0x731	0x732		0x734	0x735
HMI	Target	广播	MC	BMS	PBU	HMI	CDL
	CAN ID	0x740	0x741	0x742	0x743		0x745
CDL	Target	广播	MC	BMS	PBU	HMI	CDL
	CAN ID	0x750	0x751	0x752	0x753	0x754	

2.2.3 封装方式

对于长度超过 8bytes 的数据帧, 按照 8+N 的方式分包, 每个数据包填入相同的 ID



号, 如下表所示:

表3 封装方式

包序号	1				N	
内容	ID	Byte1~Byte8	ID	Byte1~Byte8	ID	Byte1~ByteN

3 通信内容

3.1 MC 命令字定义

表4 MC 命令字定义

ID	模式	命令字	功能	数据段	备注
广播指令					
0x710	0x0C	0x1305	关机就绪 (返回指令)	ASCII 字符	READY
发送给 BMS					
0x712	0x11	0x3009	BMS 在线检测 (主动发送, 收到返回或超时停止)	ASCII 字符	HANDSHAKE
0x712	0x11	0x3100	查询 BMS 物理 ID (主动发送, 收到返回或超时停止)		
0x712	0x11	0x3200	查询 BMS 校验码 (主动发送, 收到返回或超时停止)		
0x712	0x11	0x3300	查询 BMS 设计信息 (主动发送, 收到返回或超时停止)		

3.2 BMS 命令字定义

表5 BMS 命令字定义

ID	模式	命令字	功能	数据段	备注
广播指令					
0x720	0x0C	0x1010	电池运行信息 (返回指令)	电压: 2bytes 平均电流: 2bytes 剩余容量: 2bytes 满充容量: 2bytes 电芯温度: 1byte 剩余电量: 1byte	1mV 1mA, 有符型, 放电为负, 充电为正 1mAh 1mAh +40℃ 0~100%



武汉天腾动力科技有限公司

文件名称: MOTINOVA 中置驱动系统通信协议 (BMS)

密级: 秘密

文件编号: [填入文件编号]

版本: V2. 7. 1

共 13 页 第 5 页

				运行状态:1byte (按位或输出) SOH:1byte 预留:4bytes	0x00:休眠 0x01:充电器接入 0x02:预留 0x04:预留 0x08:预留 0x10:预留 0x20:预留 0x40:预留 0x80:预留 0~100% 填充 0x00
0x720	0x0C	0x1120	电芯电压 (返回指令)	Cell_1:2bytes Cell_16:2bytes 不足部分填充 0x00	1mV 1mV
0x720	0x0C	0x1204	上报 BMS 故障码 (定时上传)	高 16 位: 0x0001:充电过压 警告 0x0002:放电低压 警告 0x0004:充电过流 警告 0x0008:放电过流 警告 0x0010:充电高温 警告 0x0020:充电低温 警告 0x0040:放电高温 警告 0x0080:放电低温 警告 0x0100:MOS 高温警 告 低 16 位: 0x0001:二级放电 过流保护 0x0002:充电过流 保护 0x0004:短路保护 0x0008:过放保护 0x0010:过充保护 0x0020:放电低温	按位或输出, 0-正 常, 1-故障, 存在故 障时 200ms 自动发 送, 故障消失后停止 发送



武汉天腾动力科技有限公司

文件名称: MOTINOVA 中置驱动系统通信协议 (BMS)

密级: 秘密

文件编号: [填入文件编号]

版本: V2. 7. 1

共 13 页 第 6 页

				保护 0x0040: 放电高温 保护 0x0080: 充电低温 保护 0x0100: 充电高温 保护 0x0200: 放电 MOS 故 障 0x0400: 充电 MOS 故 障 0x0800: 温度传感 器故障 0x1000: 一级过流 警告 0x2000: 一级过流 保护 0x4000: AFE 故障 0x8000: MCU 故障	
0x720	0x0C	0x1308	关机指令 (主动发送, 收到返回或超时 停止)	ASCII 字符	常按开关键 3s 或监 测到母线电流小于 20mA 且 CAN 总线空闲 持续 30min 后, 执行 发送 SHUTDOWN, 延时 1s 后, 关闭放电开关
0x720	0x0C	0x1410	电池设计信息 (返回指令)	设计容量: 2bytes 设计电压: 1byte 电芯型号: 8bytes 预留: 5bytes	1mAh 1V ASCII, 0x2E 结束, 无效填充 0x20 填充 0x00
0x720	0x0C	0x1540	上报电池版本 信息 (返回指令)	ASCII 字符	排列顺序为: MODE、 SN、HW、FW; 每条信息长度为 16 bytes, 结束符为 '.', 无效填充 0x20; HW 和 FW 命名格式为 Vxrxrx_YYYYMMDD.
0x720	0x0C	0x160C	返回电池物理 ID (返回指令)	ID: 12bytes	不足位填充 1
0x720	0x0C	0x170C	返回电池校验 码 (返回指令)	校验码: 12bytes	



武汉天腾动力科技有限公司

文件名称: MOTINOVA 中置驱动系统通信协议 (BMS)

密级: 秘密

文件编号: [填入文件编号]

版本: V2. 7. 1

共 13 页 第 7 页

发送给 MC					
0x721	0x0C	0x3005	在线检测反馈 (返回指令)	ASCII 字符	READY
发送给 CDL					
0x725	0x0C	0x5028	电池 BMS 历史信息 (返回指令)	电芯最高温:1byte 电芯最低温:1byte 最大放电电流:2bytes 最大充电电流:2bytes 循环次数:2bytes 最近充电间隔时间:2bytes 最大充电间隔时间:2bytes 充电过流保护次数:2bytes 放电过流保护次数:2bytes 过充保护次数:2bytes 过放保护次数:2bytes 短路保护次数:2bytes 充电低温保护次数:2bytes 充电高温保护次数:2bytes 放电低温保护次数:2bytes 放电高温保护次数:2bytes 运行时间:4bytes SOH:1byte 预留:5bytes	+40℃ +40℃ 无符型, 单位 1mA 无符型, 单位 1mA 次 小时 小时 次 次 次 次 次 次 次 次 次 次 次 1min 0~100% 填充 0x00
0x725	0x0C	0x5120	生产信息 (返回指令)	生产商:8bytes 产地:8bytes 生产日期:8bytes 预留:8bytes	ASCII, 0x2E 结束, 无效填充 0x20 ASCII, 0x2E 结束, 无效填充 0x20 ASCII, YYYYMMDD 填充 0x00
0x725	0x0C	0x5210	自定义可存储	ASCII 字符	结束符为 0x2E, 无



			字符串 1 (返回指令)		效填充 0x20
0x725	0x0C	0x5310	自定义可存储 字符串 2 (返回指令)	ASCII 字符	结束符为 0x2E, 无 效填充 0x20
0x725	0x0C	0x5410	自定义可存储 字符串 3 (返回指令)	ASCII 字符	结束符为 0x2E, 无 效填充 0x20
0x725	0x0C	0x5503	通用反馈指令 (返回指令)	ASCII 字符	ACK
0x725	0x0C	0x5688	返回存储器指 定起始和结束 地址的数据	起始地址:4bytes 结束地址:4bytes 数据:128bytes	结束地址-起始地址 <128 时, 无效部分 填充 0xFF

3.3 PBU/OBC/ECU 命令字定义

表6 PBU/OBC/ECU 命令字定义

ID	模式	命令字	功能	数据段	备注
广播指令					
0x730	0x0C	0x1405	关机就绪 (返回指令)	ASCII 字符	READY
发送给 BMS					
0x732	0x11	0x5000	PBU 查询 BMS 运 行信息 (主动发送, 收 到返回或超时 停止)		
0x732	0x11	0x5100	OBC/ECU 查询 BMS 版本信息 (主动发送, 收 到返回或超时 停止)		
0x732	0x11	0x5200	OBC/ECU 查询 BMS 设计信息 (主动发送, 收 到返回或超时 停止)		
0x732	0x11	0x5300	OBC/ECU 查询 BMS 电芯电压 (主动发送, 收 到返回或超时 停止)		



3.4 HMI 命令字定义

表7 HMI 命令字定义

ID	模式	命令字	功能	数据段	备注
广播指令					
0x740	0x0C	0x1305	关机就绪 (返回指令)	ASCII 字符	READY
发送给 BMS					
0x742	0x11	0x5000	查询BMS版本信息 (主动发送, 收到返回或超时停止)		
0x742	0x11	0x5100	查询BMS设计信息 (主动发送, 收到返回或超时停止)		
0x742	0x11	0x5200	查询BMS电芯电压 (主动发送, 收到返回或超时停止)		

3.5 CDL 命令字定义

表8 CDL 命令字定义

ID	模式	命令字	功能	数据段	备注
发送给 BMS					
0x752	0x11	0x3000	查询电池物理ID		
0x752	0x11	0x3100	查询电池校验码		
0x752	0x16	0x320C	写入电池校验码	校验码:12bytes	
0x752	0x11	0x3300	查询电池版本信息		
0x752	0x11	0x3400	查询电池运行信息		
0x752	0x11	0x3500	查询电芯电压		
0x752	0x11	0x3600	查询电池设计信息		
0x752	0x11	0x3700	查询电池生产信息		
0x752	0x11	0x3800	查询电池历史信息		



0x752	0x11	0x3900	查询自定义可 存储字符串 1		
0x752	0x16	0x3A10	写入自定义可 存储字符串 1	ASCII 字符串	以 0x2E 结束, 无效 填充 0x20
0x752	0x11	0x3B00	查询自定义可 存储字符串 2		
0x752	0x16	0x3C10	写入自定义可 存储字符串 2	ASCII 字符串	以 0x2E 结束, 无效 填充 0x20
0x752	0x11	0x3D00	查询自定义可 存储字符串 3		
0x752	0x16	0x3E10	写入自定义可 存储字符串 3	ASCII 字符串	以 0x2E 结束, 无效 填充 0x20
0x752	0x16	0x3F20	写入生产信息 (可选, 仅供生 产商写入)	生产商:8bytes 生产地:8bytes 生产日期:8bytes 预留:8bytes	ASCII, 0x2E 结束, 无效填充 0x20 ASCII, 0x2E 结束, 无效填充 0x20 ASCII, YYYYMMDD 填充 0x00
0x752	0x16	0x4010	写入 BMS Mode (可选, 仅供生 产商写入)	ASCII 字符	结束符为 0x2E, 无 效填充 0x20
0x752	0x16	0x4110	写入 BMS SN (可选, 仅供生 产商写入)	ASCII 字符	结束符为 0x2E, 无 效填充 0x20
0x752	0x16	0x4205	复位指令	ASCII 字符串	RESET
0x752	0x11	0x4308	读取存储器指 定地址数据	起始地址:4bytes 结束地址:4bytes	读取数据大小≤ 128Bytes

注: CDL 发送的所有指令均按照定时 200ms 发送, 其中查询指令收到返回的信息或超时 1s 停止发送, 写入指令收到通用反馈指令或超时 1s 停止发送。



4 附录 1: CRC32 计算方法

4.1 CRC32 计算多项式表

```
uint32_t Crc32Table[ 256 ] =
```

```
{
```

```
    0x00000000, 0x04C11DB7, 0x09823B6E, 0x0D4326D9, 0x130476DC, 0x17C56B6B,
    0x1A864DB2, 0x1E475005, 0x2608EDB8, 0x22C9F00F, 0x2F8AD6D6, 0x2B4BCB61,
    0x350C9B64, 0x31CD86D3, 0x3C8EA00A, 0x384FBDBD, 0x4C11DB70, 0x48D0C6C7,
    0x4593E01E, 0x4152FDA9, 0x5F15ADAC, 0x5BD4B01B, 0x569796C2, 0x52568B75,
    0x6A1936C8, 0x6ED82B7F, 0x639B0DA6, 0x675A1011, 0x791D4014, 0x7DDC5DA3,
    0x709F7B7A, 0x745E66CD, 0x9823B6E0, 0x9CE2AB57, 0x91A18D8E, 0x95609039,
    0x8B27C03C, 0x8FE6DD8B, 0x82A5FB52, 0x8664E6E5, 0xBE2B5B58, 0xBAEA46EF,
    0xB7A96036, 0xB3687D81, 0xAD2F2D84, 0xA9EE3033, 0xA4AD16EA, 0xA06C0B5D,
    0xD4326D90, 0xD0F37027, 0xDDB056FE, 0xD9714B49, 0xC7361B4C, 0xC3F706FB,
    0xCEB42022, 0xCA753D95, 0xF23A8028, 0xF6FB9D9F, 0xFBB8BB46, 0xFF79A6F1,
    0xE13EF6F4, 0xE5FFE643, 0xE8BCCD9A, 0xEC7DD02D, 0x34867077, 0x30476DC0,
    0x3D044B19, 0x39C556AE, 0x278206AB, 0x23431B1C, 0x2E003DC5, 0x2AC12072,
    0x128E9DCF, 0x164F8078, 0x1B0CA6A1, 0x1FCDBB16, 0x018AEB13, 0x054BF6A4,
    0x0808D07D, 0x0CC9CDCA, 0x7897AB07, 0x7C56B6B0, 0x71159069, 0x75D48DDE,
    0x6B93DDDB, 0x6F52C06C, 0x6211E6B5, 0x66D0FB02, 0x5E9F46BF, 0x5A5E5B08,
    0x571D7DD1, 0x53DC6066, 0x4D9B3063, 0x495A2DD4, 0x44190B0D, 0x40D816BA,
    0xACA5C697, 0xA864DB20, 0xA527FDF9, 0xA1E6E04E, 0xBFA1B04B, 0xBB60ADFC,
    0xB6238B25, 0xB2E29692, 0x8AAD2B2F, 0x8E6C3698, 0x832F1041, 0x87EE0DF6,
    0x99A95DF3, 0x9D684044, 0x902B669D, 0x94EA7B2A, 0xE0B41DE7, 0xE4750050,
    0xE9362689, 0xEDF73B3E, 0xF3B06B3B, 0xF771768C, 0xFA325055, 0xFE34DE2,
    0xC6BCF05F, 0xC27DEDE8, 0xCF3ECB31, 0xCBFFD686, 0xD5B88683, 0xD1799B34,
    0xDC3ABDED, 0xD8FBA05A, 0x690CE0EE, 0x6DCDFD59, 0x608EDB80, 0x644FC637,
    0x7A089632, 0x7EC98B85, 0x738AAD5C, 0x774BB0EB, 0x4F040D56, 0x4BC510E1,
    0x46863638, 0x42472B8F, 0x5C007B8A, 0x58C1663D, 0x558240E4, 0x51435D53,
    0x251D3B9E, 0x21DC2629, 0x2C9F00F0, 0x285E1D47, 0x36194D42, 0x32D850F5,
    0x3F9B762C, 0x3B5A6B9B, 0x0315D626, 0x07D4CB91, 0x0A97ED48, 0x0E56F0FF,
    0x1011A0FA, 0x14D0BD4D, 0x19939B94, 0x1D528623, 0xF12F560E, 0xF5EE4BB9,
    0xF8AD6D60, 0xFC6C70D7, 0xE22B20D2, 0xE6EA3D65, 0xEBA91BBC, 0xEF68060B,
    0xD727BBB6, 0xD3E6A601, 0xDEA580D8, 0xDA649D6F, 0xC423CD6A, 0xC0E2D0DD,
    0xCDA1F604, 0xC960EBB3, 0xBD3E8D7E, 0xB9FF90C9, 0xB4BCB610, 0xB07DABA7,
    0xAE3AFBA2, 0xAAFBE615, 0xA7B8C0CC, 0xA379DD7B, 0x9B3660C6, 0x9FF77D71,
    0x92B45BA8, 0x9675461F, 0x8832161A, 0x8CF30BAD, 0x81B02D74, 0x857130C3,
    0x5D8A9099, 0x594B8D2E, 0x5408ABF7, 0x50C9B640, 0x4E8EE645, 0x4A4FFBF2,
    0x470CDD2B, 0x43CDC09C, 0x7B827D21, 0x7F436096, 0x7200464F, 0x76C15BF8,
    0x68860BFD, 0x6C47164A, 0x61043093, 0x65C52D24, 0x119B4BE9, 0x155A565E,
    0x18197087, 0x1CD86D30, 0x029F3D35, 0x065E2082, 0x0B1D065B, 0x0FDC1BEC,
    0x3793A651, 0x3352BBE6, 0x3E119D3F, 0x3AD08088, 0x2497D08D, 0x2056CD3A,
    0x2D15EBE3, 0x29D4F654, 0xC5A92679, 0xC1683BCE, 0xCC2B1D17, 0xC8EA00A0,
    0xD6AD50A5, 0xD26C4D12, 0xDF2F6BCB, 0xDBEE767C, 0xE3A1CBC1, 0xE760D676,
```



0xEA23F0AF, 0xEE2ED18, 0xF0A5BD1D, 0xF464A0AA, 0xF9278673, 0xFDE69BC4,
0x89B8FD09, 0x8D79E0BE, 0x803AC667, 0x84FBDBD0, 0x9ABC8BD5, 0x9E7D9662,
0x933EB0BB, 0x97FFAD0C, 0xAFB010B1, 0xAB710D06, 0xA6322BDF, 0xA2F33668,
0xBCB4666D, 0xB8757BDA, 0xB5365D03, 0xB1F740B4 };

4.2 CRC32 计算方法

```
uint32_t CRC32_Calculate( uint8_t *pData, uint16_t Length )
{
    uint32_t nReg;
    uint32_t nTemp = 0;
    uint16_t i, n;

    nReg = 0xFFFFFFFF;
    for ( n = 0; n < Length; n++ )
    {
        nReg ^= (uint32_t) pData[ n ];
        for ( i = 0; i < 4; i++ )
        {
            nTemp = Crc32Table[ ( uint8_t )( ( nReg >> 24 ) & 0xFF ) ];
            nReg <<= 8;
            nReg ^= nTemp;
        }
    }
    return nReg;
}
```