



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 (HMI)

文件编号: [填入文件编号]

版本: V1.1

密级: 秘密

共 11 页 第 1 页

# MOTINOVA 中置驱动系统通信协议 (HMI)

[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

二〇一九年一月十七日



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 (HMI)

密级: 秘密

文件编号: [填入文件编号]

版本: V1.1

共 11 页 第 1 页

## 修改记录

修改日期	修改人	修改内容	版本号
20190106	周雄	第一次发布	V1.0
20190117	周雄	大范围修改	V1.1

内部文件, 禁止传阅



# MOTINOVA 中置驱动系统通信协议 (HMI)

## 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

CDL: 通讯适配器 CAN Dongle

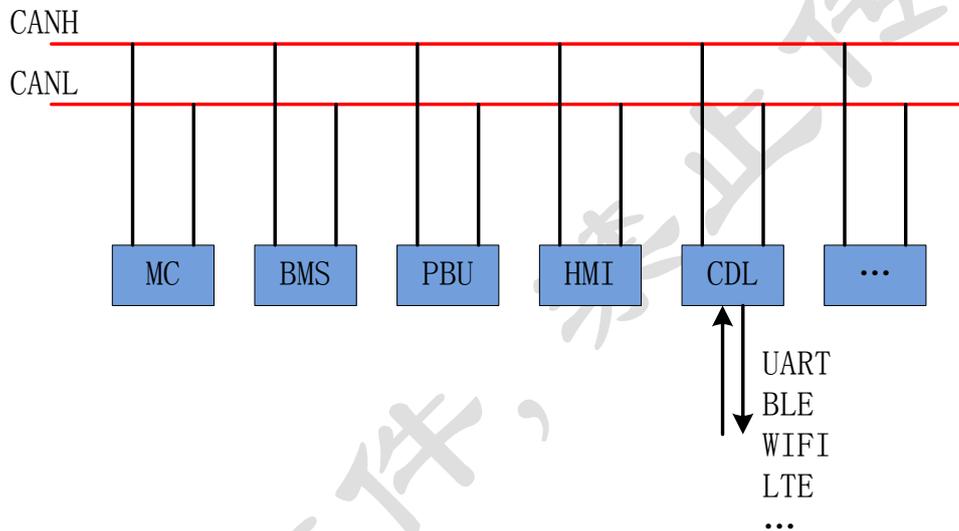


图1 系统通信接口示意图

## 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;
- 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 2 字节, 由 CAN\_ID 开始, 计算到数据段最后一个字节, 计算方法如下:

```
uint16_t crc16_xmodem(uint8_t * data, int32_t length)
{
    uint16_t crc;
    uint8_t i;
    crc = 0;
    while (--length >= 0)
    {
        crc = crc ^ (uint16_t) *data++ << 8;
        i = 8;
        do
        {
            if (crc & 0x8000)
                crc = crc << 1 ^ 0x1021;
            else
                crc = crc << 1;
        }while (--i);
    }
    return (crc);
}
```

- 7) 数据发送时, 优先发送高字节。

### 2.2.2 ID分配

表2 ID分配

MC	Target	广播	MC	BMS	PBU	HMI	CDL
	CAN ID	0x710	<del>MC</del>	0x712	0x713	0x714	0x715
BMS	Target	广播	MC	BMS	PBU	HMI	CDL



	CAN ID	0x720	0x721	<del>0x722</del>	0x723	0x724	0x725
PBU	Target	广播	MC	BMS	PBU	HMI	CDL
	CAN ID	0x730	0x731	0x732	<del>0x733</del>	0x734	0x735
HMI	Target	广播	MC	BMS	PBU	HMI	CDL
	CAN ID	0x740	0x741	0x742	0x743	<del>0x744</del>	0x745
CDL	Target	广播	MC	BMS	PBU	HMI	CDL
	CAN ID	0x750	0x751	0x752	0x753	0x754	<del>0x755</del>

### 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
<b>广播指令</b>					
0x710	0x0C	0x1020	上报 MC 运行信息	车速:2bytes 踢频:1byte 输出转速:2bytes 电功率:2bytes 踩踏力矩:1byte 踩踏方向:1byte 助力档位:1byte  大灯状态:1byte 续航里程:2bytes 剩余电量:1byte	0.1km/h 1rpm 1rpm 1W 1N.m 0-正, 1-反, 2-停止 0x00: OFF 0x01: 力矩 ECO 0x02: 力矩 NORM 0x03: 力矩 SPORT 0x04: 力矩 TURBO 0x05: 力矩预留 0x11: 踢频 ECO 0x12: 踢频 NORM 0x13: 踢频 SPORT 0x14: 踢频 TURBO 0x15: 踢频预留 0x22: 推行模式 0x33: 智能模式 0xF0-关, 0xF1-开 1Km, 无效为 0xFFFF 1%, 无效为 0xFF



				平均功耗:1byte ODO 里程:2bytes PCB 温度:1bytes 绕组温度:1bytes 母线电压:2bytes 母线电流:2bytes 预留:9bytes	0.01Ah/Km, 无效为 0xFF 1Km +40℃ +40℃ 1mV 1mA
0x710	0x0C	0x1104	上报 MC 故障码	高 16 位:0x0000 低 16 位: 0x0000:无故障 0x0001:过流保护 0x0002:低压保护 0x0004:过压保护 0x0008:堵转保护 0x0010:过热保护 0x0020:SPS 故障 0x0040:TQS 故障 0x0080:霍尔故障 0x0100:马达缺相 0x0200:NTC 故障 0x0400:BMS 校验失败 0x0800:HMI 校验失败 0x1000:PBU 校验失败 0x2000:预留 0x4000:预留 0x8000:预留	按位或输出, 0-正常, 1-故障
0x710	0x0C	0x1240	上报电机版本信息	ASCII 字符	排列顺序为: MODE、SN、HW、FW, 间隔符为',', 结束符为'.', 无效填充 0x20
0x710	0x0C	0x1305	关机就绪	ASCII 字符	READY
0x710	0x0C	0x1401	在线检测结果	0x00:系统正常 0x01:BMS 离线 0x02:PBU 离线 0x04:HMI 离线 0x08:预留 0x10:预留 0x20:预留	按位或输出, 0-不在线, 1-在线



				0x40: 预留 0x80: 预留	
发送给 HMI					
0x714	0x11	0x7008	HMI 在线检测	ASCII 字符	HANDSHAKE
0x714	0x11	0x7100	查询 HMI 物理 ID		
0x714	0x11	0x7200	查询 HMI 校验码		
0x714	0x0C	0x7308	配置参数查询结果	周长: 1byte 启动模式: 1byte 限速值: 1byte 预留: 5bytes	1cm 1-柔和, 2-正常, 3-强劲 1km/h
0x714	0x0C	0x7403	配置参数设置反馈	ASCII 字符	ACK

### 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	电压: 2bytes 平均电流: 2bytes  电芯温度: 1byte 剩余电量: 1byte 剩余容量: 2bytes 满充容量: 2bytes 运行状态: 1byte (按位或输出)  预留: 5bytes	1mV 1mA, 有符型, 放电为负, 充电为正 +40℃ 0~100% 1mAh 1mAh 0x00: 休眠 0x01: 充电 0x02: 放电 0x04: 预留 0x08: 预留 0x10: 预留 0x20: 预留 0x40: 预留 0x80: 预留
0x720	0x0C	0x1204	上报 BMS 故障码	高 16 位: 0x0000 低 16 位 0x0000: 无故障 0x0001: 二级放电过流保护 0x0002: 充电过流保护	按位或给出, 0-正常, 1-故障



				0x0004:短路保护 0x0008:过放保护 0x0010:过充保护 0x0020:放电低温保护 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:AFE 故障 0x4000:预留 0x8000:预留	
0x720	0x0C	0x1308	关机指令	ASCII 字符	SHUTDOWN
0x720	0x0C	0x1540	上报电池版本信息	ASCII 字符	排列顺序为: MODE、SN、HW、FW, 间隔符为',', 结束符为'.', 无效填充 0x20

### 3.3 PBU命令字定义

表6 PBU 命令字定义

ID	模式	命令字	功能	数据段	备注
发送给 HMI					
0x734	0x0C	0x7006	设置调节按键	+键:1byte -键:1byte i 键:1byte 预留:3bytes	0-松开 1-短按 2-长按
0x734	0x0C	0x7103	HMI 退出设置指令反馈	ASCII 字符	ACK
0x734	0x16	0x7203	HMI 进入设置模式	ASCII 字符	SET
0x734	0x16	0x7304	HMI 进入预推行模式	ASCII 字符	STAR:进入 STOP:退出



## 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
<b>广播指令</b>					
0x740	0x0C	0x1040	上报HMI版本信息	ASCII 字符	排列顺序为: MODE、SN、HW、FW, 间隔符为',', 结束符为'.', 无效填充 0x20
0x740	0x0C	0x110C	返回 HMI 物理 ID	ID:12bytes	不足位填充 1
0x740	0x0C	0x120C	返回 HMI 校验码	校验码:12bytes	
0x740	0x0C	0x1305	关机就绪	ASCII 字符	READY
<b>发送给 MC</b>					
0x741	0x11	0x3000	查询电机版本信息		
0x741	0x11	0x3100	查询电机配置参数		
0x741	0x16	0x3208	设置电机配置参数	周长:1byte 启动模式:1byte 限速值:1byte 预留:5bytes	1cm 1-柔和, 2-正常, 3-强劲 0x19, 预留
0x741	0x0C	0x3305	在线检测反馈	ASCII 字符	READY
<b>发送给 BMS</b>					
0x742	0x11	0x5000	查询BMS版本信息		
<b>发送给 PBU</b>					
0x743	0x11	0x7000	查询PBU版本信息		
0x743	0x16	0x7100	退出设置模式		
0x743	0x0C	0x7203	进入设置模式反馈	ASCII 字符	ACK
0x743	0x0C	0x7303	进入预推行模式反馈	ASCII 字符	ACK
<b>发送给 CDL</b>					
0x745	0x0C	0xA010	用户参数默认配置	额定电压:1byte 轮胎周长:1byte 启动模式:1byte 显示续航:1byte 显示电量百分	0-24V, 1-36V, 2-48V 1cm 1-柔和, 2-正常, 3-强劲 0-不显示, 1-显示 0-不显示, 1-显示



				比:1byte 显示大灯图标: 1byte 亮度等级:1byte 显示单位:1byte 启动模式设置:1byte 预留:7bytes	0-不显示, 1-显示  1~5 0-km/h, 1-mpg 0-不支持, 1-支持
0x745	0x0C	0xA110	运行历史信息	运行时间:4bytes 开机次数:4bytes 预留:8bytes	1min 次
0x745	0x0C	0xA220	生产信息	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
0x745	0x0C	0xA310	自定义可存储字符串 1	ASCII 字符	结束符为 0x2E, 无效填充 0x20
0x745	0x0C	0xA410	自定义可存储字符串 2	ASCII 字符	结束符为 0x2E, 无效填充 0x20
0x745	0x0C	0xA510	自定义可存储字符串 3	ASCII 字符	结束符为 0x2E, 无效填充 0x20

### 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
<b>发送给 HMI</b>					
0x754	0x11	0x7000	查询 HMI 物理 ID		
0x754	0x11	0x7100	查询 HMI 校验码		
0x754	0x16	0x7210	写入 HMI 校验码	校验码:16bytes	
0x754	0x11	0x7300	查询 HMI 版本信息		
0x754	0x11	0x7400	查询 HMI 生产信息		
0x754	0x11	0x7500	查询用户参数默认配置		
0x754	0x16	0x7610	写入用户参数默认配置	额定电压:1byte 轮胎周长:1byte 启动模式:1byte 显示续航:1byte	0-24V, 1-36V, 2-48V 1cm 1-柔和, 2-正常, 3-强劲 0-不显示, 1-显示



				显示电量百分比:1byte 显示大灯图标:1byte 亮度等级:1byte 显示单位:1byte 启动模式设置:1byte 预留:7bytes	0-不显示, 1-显示  0-不显示, 1-显示  1~5 0-km/h, 1-mpg 0-不支持, 1-支持
0x754	0x11	0x7700	查询运行历史信息		
0x754	0x11	0x7800	查询自定义可存储字符串 1		
0x754	0x16	0x7910	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
0x754	0x11	0x7A00	查询自定义可存储字符串 2		
0x754	0x16	0x7B10	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
0x754	0x11	0x7C00	查询自定义可存储字符串 3		
0x754	0x16	0x7D10	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

内部文件 禁止外泄