

电机 CAN 网络通讯协议

批准	审核	校对	设计
			邱春宇

版本履历

版本	日期	变更者	变更章节	变更内容	变更理由
V1.01	2016/10/21	安晓峰	/	全部	初版
V1.02	2018/01/13	田鹏	5	CAN 网络拓扑图	
V1.03			5	增加 TM2 电机和 MCU3 控制器	适用于部分车型
V1.04			8.1	电机控制模式新增主动放电模式	
V1.05			8.1	重新调整电机运行方向	
V1.06			8,2	新增电机使能反馈	涉及到两个电机（驱动电机和发电机）
V1.07			8.2	增加电机工作模式反馈	
V1.08			8.3	新增一帧报文（故障等级和故障位）	
V1.09			8.3	增加电机故障信息	
V1.10			8.3	电机故障等级归为 4 级	
V1.11			8.8 8.9 8.10 8.11	增加 TM2 及 MCU3 的报文信息	适用于部分车型
V1.12		邱春宇	8.2 8.3 8.7 8.8 8.12 8.13	修改 ID 发送周期	
V1.13		邱春宇		修改电机故障列表	统一故障表
V1.14		邱春宇		新增版本校验报文	
V1.15		邱春宇		1) 版式变更 2) 新增 DE 模式、自动驻车	

目录

1. 概述.....	4
2. 适用范围.....	4
3. 引用标准.....	4
4. 术语定义.....	4
5. CAN 网络拓扑	4
6. 物理接口.....	5
7. PDU 格式.....	5
8.电机控制器 ISG	6
8.1 PGN=0x006100 ISG 接收信息第 1 帧	6
8.2 PGN=0x006200 ISG 反馈信息第 1 帧	7
8.3 PGN=0x006300 ISG 反馈信息第 2 帧	8
8.4 PGN=0x006400 ISG 反馈信息第 3 帧	9
8.5 PGN=0x006500 ISG 反馈信息第 4 帧.....	10
8.6 PGN=0x006600 ISG 反馈信息第 5 帧.....	11
9.电机控制器 TM1	12
9.1 PGN=0x005100 TM1 接收信息第 1 帧	12
9.2 PGN=0x005200 TM1 反馈信息第 1 帧	13
9.3 PGN=0x005300 TM1 反馈信息第 2 帧	14
9.4 PGN=0x005400 TM1 反馈信息第 3 帧	15
9.5 PGN=0x005500 TM1 反馈信息第 4 帧	16
9.6 PGN=0x005600 TM1 反馈信息第 5 帧	17
10.电机控制器 TM2.....	18
10.1 PGN=0x005100 TM2 接收信息第 1 帧	18
10.2 PGN=0x004200 TM2 反馈信息第 1 帧	19
10.3 PGN=0x004300 TM2 反馈信息第 2 帧.....	20
10.4 PGN=0x004400 TM2 反馈信息第 3 帧	21
10.5 PGN=0x004500 TM2 反馈信息第 4 帧.....	22
10.6 PGN=0x004600 TM2 反馈信息第 5 帧.....	23
11.附件：电机控制器故障列表	23

1. 概述

本协议详细规定了混合动力系统中，以混合动力城市客车系统控制器（以下简称系统控制器 EMU）为核心，与各相关部件（即整车控制器 VCU、发动机&控制器 ECU、驱动电机 1&控制器 1MCU1、驱动电机 2&控制器 2MCU2 等）进行 CAN 通讯的数据定义及格式。

本协议规定的定义及格式遵循 SAE J1939 协议标准。

2. 适用范围

本协议适用于凯博混动系统 S、M、B、L 系列混合动力系统开发、测试及维护。

驱动电机 2（TM2）和控制器（MCU3）仅适用于部分车型，用作双电机驱动。

3. 引用标准

ISO11898 — 国际标准化组织 ISO 标准

道路车辆数字信息交换-高速通讯控制器局域网 CAN2.0 规范。

SAE J1939 — SAE 标准

由卡车及客车电子电气委员会所属的卡车及客车控制及通讯小组委员会制定，用于公路设备的控制及通讯网络推荐操作规程。

4. 术语定义

4.1 混合动力城市客车 Hybrid Electric City Bus

能够至少从下述两类车载储能能量中获得动力的城市客车：

—可消耗的燃料；

—可再充电能/能量储存装置。

4.2 混合动力城市客车系统控制器

混合动力城市客车系统控制器是混合动力控制系统的核心部件。是车辆驱动与能源管理及协调的核心，具有驱动控制、能量管理、能量再生、参数标定、故障诊断等功能。

5. CAN 网络拓扑

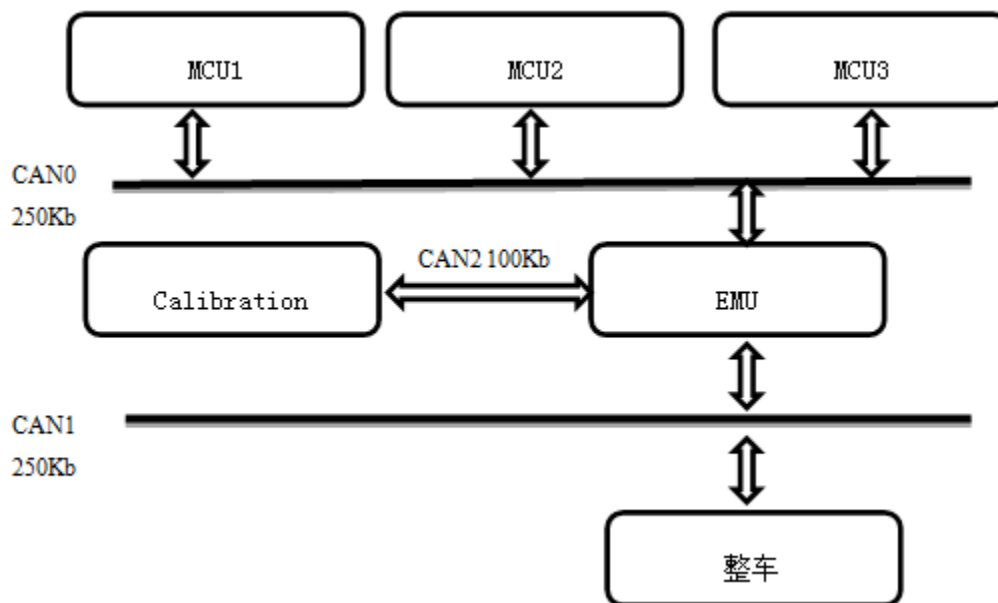


图 1 网络拓扑图

各个通讯节点的名称、简写及地址分配：

名称	简写	地址	备注
系统控制器 EMU	EMU	0xD0	扩展帧
ISG 电机控制器	MCU1	0xD1	
TM1 电机控制器	MCU2	0xD2	
TM2 电机控制器	MCU3	0xD3	

6. 物理接口

- 1.各通讯部件间的通讯接口为 CAN2.0B 标准接口；
- 2.CAN0、CAN1 各通讯部件间的通讯速率为 250kbit/s，CAN2 通讯速率为 100kbit/s；
- 3.各通讯部件间的时序格式为 Intel，低位在前，高位在后；

7. PDU 格式

SAE J1939 标准中定义了两种 PDU 格式：PDU1 格式（PS 为目标地址）和 PDU2 格式（PS 为组扩展），PDU2 格式用于广播方式地传输；本协议兼容两种 PDU 格式，其 PDU 格式如下：

IDENTIFIER 11BITS											SRR	IDE	IDENTIFIER EXTENSION 18BITS																	
PRIORITY			R	DP	PDU FORMAT(PF)							SRR	IDE	PF	PDU SPECIFIC(PS)								SOURCE ADDRESS(SA)							
3	2	1	1	1	8	7	6	5	4	3	—	—	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1
28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	—	—	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

其中，优先级为 3 位，可以有 8 个优先级；R 固定为 0；DP 固定为 0；8 位的 PF 为报文的编码；8 位的 PS 为目标地址或组扩展；8 位的 SA 为源地址。PDU 数据帧中未使用或保留字节置为 0xFF。

8.电机控制器ISG

8.1 PGN=0x006100 ISG 接收信息第 1 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x0C61D1D0						
EMU	MCU1	PGN=0x006100						10ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x03	0x00	0x00	0x61	0xD1	0xD0	
数据								
位置	位数	数据名称				数据详情		
Byte1	Bit8~5	isg_ctrl_mod_dmd_sd 电机控制模式				0000:无效；0001:转速控制模式 0010:扭矩控制模式；0011:主动放电模式		
	Bit4~3	isg_run_dir_dmd_sd 电机运行方向				00:自由转；01:正转；10:反转		
	Bit2~1	isg_ctrl_ena_dmd_sd 电机使能指令				00:无效；01:使能；10:清故障		
Byte2	Bit8~1	isg_tq_dmd_sd / isg_tq_lim_sd 电机需求扭矩/电机扭矩限制				分辨率:1N.m/Bit； 偏移量:-2000N.m； 范围:-2000~2000N.m		
Byte3	Bit8~1							
Byte4	Bit8~1	isg_spd_dmd_sd / isg_spd_lim_sd 电机需求转速/电机转速限制				分辨率:1rpm/Bit； 偏移量:-12000rpm； 范围:-12000~12000rpm		
Byte5	Bit8~1							
Byte6	—	Reserved 保留				—		
Byte7	—	Reserved 保留				—		
Byte8	—	Reserved 保留				—		

注:1) 从输出轴往后端盖看，顺时针方向转动为正转，逆时针方向转动为反转。

2) 00 为自由转，电机处于自由状态。

01 为正转，当电机转速小于 0 时，电机不响应负扭矩。

02 为反转，当电机转速大于 0 时，电机不响应正扭矩。

3) 主动放电控制模式:当控制模式为 3 时，电机要快速放掉电容的电（主动放电时，使能不清除）

8.2 PGN=0x006200 ISG 反馈信息第 1 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x0C62D0D1						
MCU1	EMU	PGN=0x006200						10ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x03	0x00	0x00	0x62	0xD0	0xD1	
数据								
位置	位数	数据名称				数据详情		
Byte1	Bit8~5	isg_ctrl_mod_act 电机实际工作模式				0000:初始化 0001:低压上电正常 0010: (保留) 0011:电机允许运行 0100:电机转速闭环运行 0101:电机转矩闭环运行 0110:下强电 (主动放电) 0111:下弱电 (高压低于 36V) 1000:错误 (故障保护)		
	Bit4~3	isg_run_dir_act 电机实际运行方向				00:自由转 ; 01:正转 ; 10:反转		
	Bit2~1	isg_ena_act 电机实际使能状态				00:无效 ; 01:使能 ;		
Byte2	—	Reserved 保留				—		
Byte3	Bit8~1	isg_tq_acu 电机实际扭矩				分辨率:1N.m/Bit ; 偏移量:-2000N.m ; 范围:-2000~2000N.m		
Byte4	Bit8~1							
Byte5	Bit8~1	isg_spd_acu 电机实际转速				分辨率:1rpm/Bit ; 偏移量:-12000rpm ; 范围:-12000~12000rpm		
Byte6	Bit8~1							
Byte7	Bit8~1	isg_tq_acu_max 电机在当前状态下能提供的最大扭矩				分辨率:1N.m/Bit ; 偏移量:-2000N.m ; 范围:-2000~2000N.m		
Byte8	Bit8~1							

8.3 PGN=0x006300 ISG 反馈信息第 2 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x0C63D0D1						
MCU1	EMU	PGN=0x006300						50ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x03	0x00	0x00	0x63	0xD0	0xD1	
数据								
位置	位数	数据名称			数据详情			
Byte1	Bit4~1	isg_err_lvl 电机故障等级			0000:正常 0001:驱动系统一级故障（报警） 0010:驱动系统二级故障（降功率） 0011:驱动系统三级故障（强制停车） 0100:驱动系统四级故障（断开接触器）			
Byte2	Bit8~1	isg_err_cod 电机故障码			分辨率:1；偏移量:0；范围:0-255			
Byte3	Bit8~1	isg_err_lvl1_sts 一级故障位			详见附件 1:电机控制器故障列表			
Byte4	Bit8~1	isg_err_lvl2_sts 二级故障位						
Byte5	Bit8~1	isg_err_lvl3_sts 三级故障位						
Byte6	Bit8~1							
Byte7	Bit8~1							
Byte8	Bit8~1	isg_err_lvl4_sts 四级故障位						

注: 1.电机故障列表参考附件 1

2.当出现多个不同等级故障时，按照故障等级轮流显示故障，当出现多个同等级故障时，按故障代码从小到大依次显示；当出现相同故障类型且故障等级不同是，只需显示最高故障等级故障。

3.可恢复故障指满足恢复条件即可以自行清除的故障；不可恢复的故障指上低压电时满足恢复条件不可自行清除的故障，必须断低压电才有可能恢复。

8.4 PGN=0x006400 ISG 反馈信息第 3 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x1864D0D1						
MCU1	EMU	PGN=0x006400						50ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x06	0x00	0x00	0x64	0xD0	0xD1	
数据								
位置	位数	数据名称				数据详情		
Byte1	Bit8~1	isg_dc_u 电机直流母线电压				分辨率:1V/Bit ; 偏移量:0V ; 范围:0~1000V		
Byte2	Bit8~1							
Byte3	Bit8~1	isg_dc_i 电机直流母线电流				分辨率:1A/Bit ; 偏移量:-500A ; 范围:-500~500A		
Byte4	Bit8~1							
Byte5	Bit8~1	isg_ac_u 电机三相线电压				分辨率:1V/Bit ; 偏移量:0V ; 范围:0~1000V		
Byte6	Bit8~1							
Byte7	Bit8~1	isg_ac_i 电机三相线电流				分辨率:1A/Bit ; 偏移量:-500A ; 范围:-500~500A		
Byte8	Bit8~1							

8.5 PGN=0x006500 ISG 反馈信息第 4 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x1865D0D1						
MCU1	EMU	PGN=0x006500						50ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x06	0x00	0x00	0x65	0xD0	0xD1	
数据								
位置	位数	数据名称				数据详情		
Byte1	Bit8~1	isg_pwr_acu 电机实际电功率				分辨率:0.01kW/Bit ; 偏移量:-300kW ; 范围:-300~300kW		
Byte2	Bit8~1							
Byte3	Bit8~1	isg_totegy_act 电机消耗的电能累计				分辨率:0.01kWh/Bit ; 偏移量:-300kWh ; 范围:-300~300kWh		
Byte4	Bit8~1							
Byte5	Bit8~1	isg_wind_t 电机绕组温度				分辨率:1°C/Bit ; 偏移量:-40°C ; 范围:-40~210°C		
Byte6	Bit8~1	isg_inv_t 电机逆变器温度				分辨率:1°C/Bit ; 偏移量:-40°C ; 范围:-40~210°C		
Byte7	Bit8~1	isg_bear_t 电机轴承温度				分辨率:1°C/Bit ; 偏移量:-40°C ; 范围:-40~210°C		
Byte8	Bit8~1	isg_life_cyc 电机生命周期				分辨率:1 ; 偏移量:0 ; 范围:0-255		

8.6PGN=0x006600 ISG 反馈信息第 5 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x1866D0D1						
MCU1	EMU	PGN=0x006600						250ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x06	0x00	0x00	0x66	0xD0	0xD1	
数据								
位置	位数	数据名称				数据详情		
Byte1	Bit8~1	sys_type_isg 系统类型				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-99 (HEX)		
Byte2	Bit8~1	mcu_type_isg 控制器类型				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-99 (HEX)		
Byte3	Bit8~1	soft_rev_isg 软件版本				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-99 (HEX)		
Byte4	Bit8~1	cmc_pro_ver_isg 通讯协议版本				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-99 (HEX)		
Byte5	Bit8~1	rating_data_isg 标定量数据				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-9999 (HEX)		
Byte6	Bit8~1							
Byte7	—	Reserved 保留				—		
Byte8	—	Reserved 保留				—		

注:软件编码显示方式为 16 进制，例:软件版本号为 02.60.01.01.0001 的显示方式为:

02.60.01.01.00.01.00.00 (预留位)

9.电机控制器 TM1

9.1 PGN=0x005100 TM1 接收信息第 1 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x0C51D2D0						
EVCU	MCU2	PGN=0x005100						10ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x03	0x00	0x00	0x51	0xD2	0xD0	
数据								
位置	位数	数据名称			数据详情			
Byte1	Bit8~5	tm1_ctrl_mod_dmd_sd 电机控制模式			0000:无效；0001:转速控制模式 0010:扭矩控制模式；0011:主动放电模式			
	Bit4~3	tm1_run_dir_dmd_sd 电机运行方向			00:自由转；01:正转；10:反转			
	Bit2~1	tm1_ctrl_ena_dmd_sd 电机使能指令			00:无效；01:使能；10:清故障			
Byte2	Bit8~1	tm1_tq_dmd_sd / tm1_tq_lim_sd 电机需求扭矩/电机扭矩限制			分辨率:1N.m/Bit； 偏移量:-2000N.m； 范围:-2000~2000N.m			
Byte3	Bit8~1							
Byte4	Bit8~1	tm1_spd_dmd_sd / tm1_spd_lim_sd 电机需求转速/电机转速限制			分辨率:1rpm/Bit； 偏移量:-12000rpm； 范围:-12000~12000rpm			
Byte5	Bit8~1							
Byte6	Bit1	tm1_de_sts 电机 DE 工作状态			0:无效；1:有效			
Byte7	—	Reserved 保留			—			
Byte8	—	Reserved 保留			—			

注:1) 从输出轴往后端盖看，顺时针方向转动为正转，逆时针方向转动为反转。

2) 00 为自由转，电机处于自由状态。

01 为正转，当电机转速小于 0 时，电机不响应负扭矩。

02 为反转，当电机转速大于 0 时，电机不响应正扭矩。

3) 主动放电控制模式:当控制模式为 3 时，电机要快速放掉电容的电（主动放电时，使能不清除）

9.2 PGN=0x005200 TM1 反馈信息第 1 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x0C52D0D2						
MCU2	EVCU	PGN=0x005200						10ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x03	0x00	0x00	0x52	0xD0	0xD2	
数据								
位置	位数	数据名称			数据详情			
Byte1	Bit8~5	tm1_ctrl_mod_act 电机实际工作模式			0000:初始化 0001:低压上电正常 0010:(保留) 0011:电机允许运行 0100:电机转速闭环运行 0101:电机转矩闭环运行 0110:下强电 (主动放电) 0111:下弱电 (高压低于 36V) 1000:错误 (故障保护)			
	Bit4~3	tm1_run_dir_act 电机实际运行方向			00:自由转 ; 01:正转 ; 10:反转			
	Bit2~1	tm1_ena_act 电机实际使能状态			00:无效 ; 01:使能 ;			
Byte2	Bit2	tm1_autohold_acu 电机驻车状态反馈			0:无效 ; 1:有效			
	Bit1	tm1_de_acu 电机 DE 工作反馈			0:无效 ; 1:有效			
Byte3	Bit8~1	tm1_tq_acu 电机实际扭矩			分辨率:1N.m/Bit ; 偏移量:-2000N.m ; 范围:-2000~2000N.m			
Byte4	Bit8~1							
Byte5	Bit8~1	tm1_spd_acu 电机实际转速			分辨率:1rpm/Bit ; 偏移量:-12000rpm ; 范围:-12000~12000rpm			
Byte6	Bit8~1							
Byte7	Bit8~1	tm1_tq_acu_max 电机在当前状态下能提供的最大扭矩			分辨率:1N.m/Bit ; 偏移量:-2000N.m ; 范围:-2000~2000N.m			
Byte8	Bit8~1							

9.3 PGN=0x005300 TM1 反馈信息第 2 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x0C53D0D2						
MCU2	EMU	PGN=0x005300						50ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x03	0x00	0x00	0x53	0xD0	0xD2	
数据								
位置	位数	数据名称			数据详情			
Byte1	Bit4~1	tm1_err_lvl 电机故障等级			0000:正常 0001:驱动系统一级故障（报警） 0010:驱动系统二级故障（降功率） 0011:驱动系统三级故障（强制停车） 0100:驱动系统四级故障（断开接触器）			
Byte2	Bit8~1	tm1_err_cod 电机故障码			分辨率:1；偏移量:0；范围:0-255			
Byte3	Bit8~1	tm1_err_lvl1_sts 一级故障位			详见附件 1:电机控制器故障列表			
Byte4	Bit8~1	tm1_err_lvl2_sts 二级故障位						
Byte5	Bit8~1	tm1_err_lvl3_sts 三级故障位						
Byte6	Bit8~1							
Byte7	Bit8~1							
Byte8	Bit8~1	tm1_err_lvl4_sts 四级故障位						

注: 1.电机故障列表参考附件 1

2.当出现多个不同等级故障时，按照故障等级轮流显示故障，当出现多个同等级故障时，按故障代码从小到大依次显示；当出现相同故障类型且故障等级不同是，只需显示最高故障等级故障。

3.可恢复故障指满足恢复条件即可以自行清除的故障；不可恢复的故障指上低压电时满足恢复条件不可自行清除的故障，必须断低压电才有可能恢复。

9.4 PGN=0x005400 TM1 反馈信息第 3 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x1854D0D2						
MCU2	EVCU	PGN=0x005400						50ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x06	0x00	0x00	0x54	0xD0	0xD2	
数据								
位置	位数	数据名称				数据详情		
Byte1	Bit8~1	tm1_dc_u 电机直流母线电压				分辨率:1V/Bit ; 偏移量:0V ; 范围:0~1000V		
Byte2	Bit8~1							
Byte3	Bit8~1	tm1_dc_i 电机直流母线电流				分辨率:1A/Bit ; 偏移量:-500A ; 范围:-500~500A		
Byte4	Bit8~1							
Byte5	Bit8~1	tm1_ac_u 电机三相线电压				分辨率:1V/Bit ; 偏移量:0V ; 范围:0~1000V		
Byte6	Bit8~1							
Byte7	Bit8~1	tm1_ac_i 电机三相线电流				分辨率:1A/Bit ; 偏移量:-500A ; 范围:-500~500A		
Byte8	Bit8~1							

9.5 PGN=0x005500 TM1 反馈信息第 4 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x1855D0D2						
MCU2	EVCU	PGN=0x005500						50ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x06	0x00	0x00	0x55	0xD0	0xD2	
数据								
位置	位数	数据名称				数据详情		
Byte1	Bit8~1	tm1_pwr_acu 电机实际电功率				分辨率:0.01kW/Bit ; 偏移量:-300kW ; 范围:-300~300kW		
Byte2	Bit8~1							
Byte3	Bit8~1	tm1_totegy_act 电机消耗的电能累计				分辨率:0.01kWh/Bit ; 偏移量:-300kWh ; 范围:-300~300kWh		
Byte4	Bit8~1							
Byte5	Bit8~1	tm1_wind_t 电机绕组温度				分辨率:1°C/Bit ; 偏移量:-40°C ; 范围:-40~210°C		
Byte6	Bit8~1	tm1_inv_t 电机逆变器温度				分辨率:1°C/Bit ; 偏移量:-40°C ; 范围:-40~210°C		
Byte7	Bit8~1	tm1_bear_t 电机轴承温度				分辨率:1°C/Bit ; 偏移量:-40°C ; 范围:-40~210°C		
Byte8	Bit8~1	tm1_life_cyc 电机生命周期				分辨率:1 ; 偏移量:0 ; 范围:0-255		

9.6PGN=0x005600 TM1 反馈信息第 5 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x1856D0D2						
MCU2	EVCU	PGN=0x005600						250ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x06	0x00	0x00	0x56	0xD0	0xD2	
数据								
位置	位数	数据名称				数据详情		
Byte1	Bit8~1	sys_type_tm1 系统类型				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-99 (HEX)		
Byte2	Bit8~1	mcu_type_tm1 控制器类型				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-99 (HEX)		
Byte3	Bit8~1	soft_rev_tm1 软件版本				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-99 (HEX)		
Byte4	Bit8~1	cmc_pro_ver_tm1 通讯协议版本				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-99 (HEX)		
Byte5	Bit8~1	rating_data_tm1 标定量数据				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-9999 (HEX)		
Byte6	Bit8~1							
Byte7	—	Reserved 保留				—		
Byte8	—	Reserved 保留				—		

注:软件编码显示方式为 16 进制，例:软件版本号为 02.60.01.01.0001 的显示方式为:

02.60.01.01.00.01.00.00 (预留位)

10.电机控制器 TM2

10.1 PGN=0x005100 TM2 接收信息第 1 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x0C41D4D0						
EVCU	MCU3	PGN=0x004100						10ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x03	0x00	0x00	0x41	0xD3	0xD0	
数据								
位置	位数	数据名称			数据详情			
Byte1	Bit8~5	tm2_ctrl_mod_dmd_sd 电机控制模式			0000:无效；0001:转速控制模式 0010:扭矩控制模式；0011:主动放电模式			
	Bit4~3	tm2_run_dir_dmd_sd 电机运行方向			00:自由转；01:正转；10:反转			
	Bit2~1	tm2_ctrl_ena_dmd_sd 电机使能指令			00:无效；01:使能；10:清故障			
Byte2	Bit8~1	tm2_tq_dmd_sd / tm2_tq_lim_sd 电机需求扭矩/电机扭矩限制			分辨率:1N.m/Bit； 偏移量:-2000N.m； 范围:-2000~2000N.m			
Byte3	Bit8~1							
Byte4	Bit8~1	tm2_spd_dmd_sd / tm2_spd_lim_sd 电机需求转速/电机转速限制			分辨率:1rpm/Bit； 偏移量:-12000rpm； 范围:-12000~12000rpm			
Byte5	Bit8~1							
Byte6	Bit1	tm2_de_sts 电机 DE 工作状态			0:无效；1:有效			
Byte7	—	Reserved 保留			—			
Byte8	—	Reserved 保留			—			

注:1) 从输出轴往后端盖看，顺时针方向转动为正转，逆时针方向转动为反转。

2) 00 为自由转，电机处于自由状态。

01 为正转，当电机转速小于 0 时，电机不响应负扭矩。

02 为反转，当电机转速大于 0 时，电机不响应正扭矩。

3) 主动放电控制模式:当控制模式为 3 时，电机要快速放掉电容的电（主动放电时，使能不清除）

10.2 PGN=0x004200 TM2 反馈信息第 1 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x0C42D0D3						
MCU3	EVCU	PGN=0x004200						10ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x03	0x00	0x00	0x42	0xD0	0xD3	
数据								
位置	位数	数据名称			数据详情			
Byte1	Bit8~5	tm2_ctrl_mod_act 电机实际工作模式			0000:初始化 0001:低压上电正常 0010:(保留) 0011:电机允许运行 0100:电机转速闭环运行 0101:电机转矩闭环运行 0110:下强电 (主动放电) 0111:下弱电 (高压低于 36V) 1000:错误 (故障保护)			
	Bit4~3	tm2_run_dir_act 电机实际运行方向			00:自由转 ; 01:正转 ; 10:反转			
	Bit2~1	tm2_ena_act 电机实际使能状态			00:无效 ; 01:使能 ;			
Byte2	Bit2	tm2_autohold_acu 电机驻车状态反馈			0:无效 ; 1:有效			
	Bit1	tm2_de_acu 电机 DE 工作反馈			0:无效 ; 1:有效			
Byte3	Bit8~1	tm2_tq_acu 电机实际扭矩			分辨率:1N.m/Bit ; 偏移量:-2000N.m ; 范围:-2000~2000N.m			
Byte4	Bit8~1							
Byte5	Bit8~1	tm2_spd_acu 电机实际转速			分辨率:1rpm/Bit ; 偏移量:-12000rpm ; 范围:-12000~12000rpm			
Byte6	Bit8~1							
Byte7	Bit8~1	tm2_tq_acu_max 电机在当前状态下能提供的最大扭矩			分辨率:1N.m/Bit ; 偏移量:-2000N.m ; 范围:-2000~2000N.m			
Byte8	Bit8~1							

10.3 PGN=0x004300 TM2 反馈信息第 2 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x0C43D0D3						
MCU3	EVCU	PGN=0x004300						50ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x03	0x00	0x00	0x43	0xD0	0xD3	
数据								
位置	位数	数据名称			数据详情			
Byte1	Bit4~1	tm2_err_lvl 电机故障等级			0000:正常 0001:驱动系统一级故障（报警） 0010:驱动系统二级故障（降功率） 0011:驱动系统三级故障（强制停车） 0100:驱动系统四级故障（断开接触器）			
Byte2	Bit8~1	tm2_err_cod 电机故障码			分辨率:1；偏移量:0；范围:0-255			
Byte3	Bit8~1	tm2_err_lvl1_sts 一级故障位			详见附件 1:电机控制器故障列表			
Byte4	Bit8~1	tm2_err_lvl2_sts 二级故障位						
Byte5	Bit8~1	tm2_err_lvl3_sts 三级故障位						
Byte6	Bit8~1							
Byte7	Bit8~1							
Byte8	Bit8~1	tm2_err_lvl4_sts 四级故障位						

注: 1.电机故障列表参考附件 1

2.当出现多个不同等级故障时，按照故障等级轮流显示故障，当出现多个同等级故障时，按故障代码从小到大依次显示；当出现相同故障类型且故障等级不同是，只需显示最高故障等级故障。

3.可恢复故障指满足恢复条件即可以自行清除的故障；不可恢复的故障指上低压电时满足恢复条件不可自行清除的故障，必须断低压电才有可能恢复。

10.4 PGN=0x004400 TM2 反馈信息第 3 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x1844D0D3						
MCU3	EVCU	PGN=0x004400						50ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x06	0x00	0x00	0x44	0xD0	0xD3	
数据								
位置	位数	数据名称				数据详情		
Byte1	Bit8~1	tm2_dc_u 电机直流母线电压				分辨率:1V/Bit ; 偏移量:0V ; 范围:0~1000V		
Byte2	Bit8~1							
Byte3	Bit8~1	tm2_dc_i 电机直流母线电流				分辨率:1A/Bit ; 偏移量:-500A ; 范围:-500~500A		
Byte4	Bit8~1							
Byte5	Bit8~1	tm2_ac_u 电机三相线电压				分辨率:1V/Bit ; 偏移量:0V ; 范围:0~1000V		
Byte6	Bit8~1							
Byte7	Bit8~1	tm2_ac_i 电机三相线电流				分辨率:1A/Bit ; 偏移量:-500A ; 范围:-500~500A		
Byte8	Bit8~1							

10.5 PGN=0x004500 TM2 反馈信息第 4 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x1845D0D3						
MCU3	EVCU	PGN=0x004500						50ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x06	0x00	0x00	0x45	0xD0	0xD3	
数据								
位置	位数	数据名称				数据详情		
Byte1	Bit8~1	tm2_pwr_acu 电机实际电功率				分辨率:0.01kW/Bit ; 偏移量:-300kW ; 范围:-300~300kW		
Byte2	Bit8~1							
Byte3	Bit8~1	tm2_totegy_act 电机消耗的电能累计				分辨率:0.01kWh/Bit ; 偏移量:-300kWh ; 范围:-300~300kWh		
Byte4	Bit8~1							
Byte5	Bit8~1	tm2_wind_t 电机绕组温度				分辨率:1°C/Bit ; 偏移量:-40°C ; 范围:-40~210°C		
Byte6	Bit8~1	tm2_inv_t 电机逆变器温度				分辨率:1°C/Bit ; 偏移量:-40°C ; 范围:-40~210°C		
Byte7	Bit8~1	tm2_bear_t 电机轴承温度				分辨率:1°C/Bit ; 偏移量:-40°C ; 范围:-40~210°C		
Byte8	Bit8~1	tm2_life_cyc 电机生命周期				分辨率:1 ; 偏移量:0 ; 范围:0-255		

10.6 PGN=0x004600 TM2 反馈信息第 5 帧

发送 Transmit	接收 Receive	ID						通讯周期 Period
		0x1846D0D3						
MCU3	EVCU	PGN=0x004600						250ms
		P	R	DP	PF	PS	SA	
		0x06	0x00	0x00	0x46	0xD0	0xD3	
数据								
位置	位数	数据名称				数据详情		
Byte1	Bit8~1	sys_type_tm2 系统类型				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-99 (HEX)		
Byte2	Bit8~1	mcu_type_tm2 控制器类型				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-99 (HEX)		
Byte3	Bit8~1	soft_rev_tm2 软件版本				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-99 (HEX)		
Byte4	Bit8~1	cmc_pro_ver_tm2 通讯协议版本				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-99 (HEX)		
Byte5	Bit8~1	rating_data_tm2 标定量数据				分辨率:1； 偏移量:0； 范围:0-9999 (HEX)		
Byte6	Bit8~1							
Byte7	—	Reserved 保留				—		
Byte8	—	Reserved 保留				—		

注:软件编码显示方式为 16 进制，例:软件版本号为 02.60.01.01.0001 的显示方式为:

02.60.01.01.00.01.00.00 (预留位)

11.附件：电机控制器故障列表