

06-02 车载诊断 [电动阻力转向 (EPS)]

车载诊断系统

[电动助力转向系统 (EPS)] 06-02-1

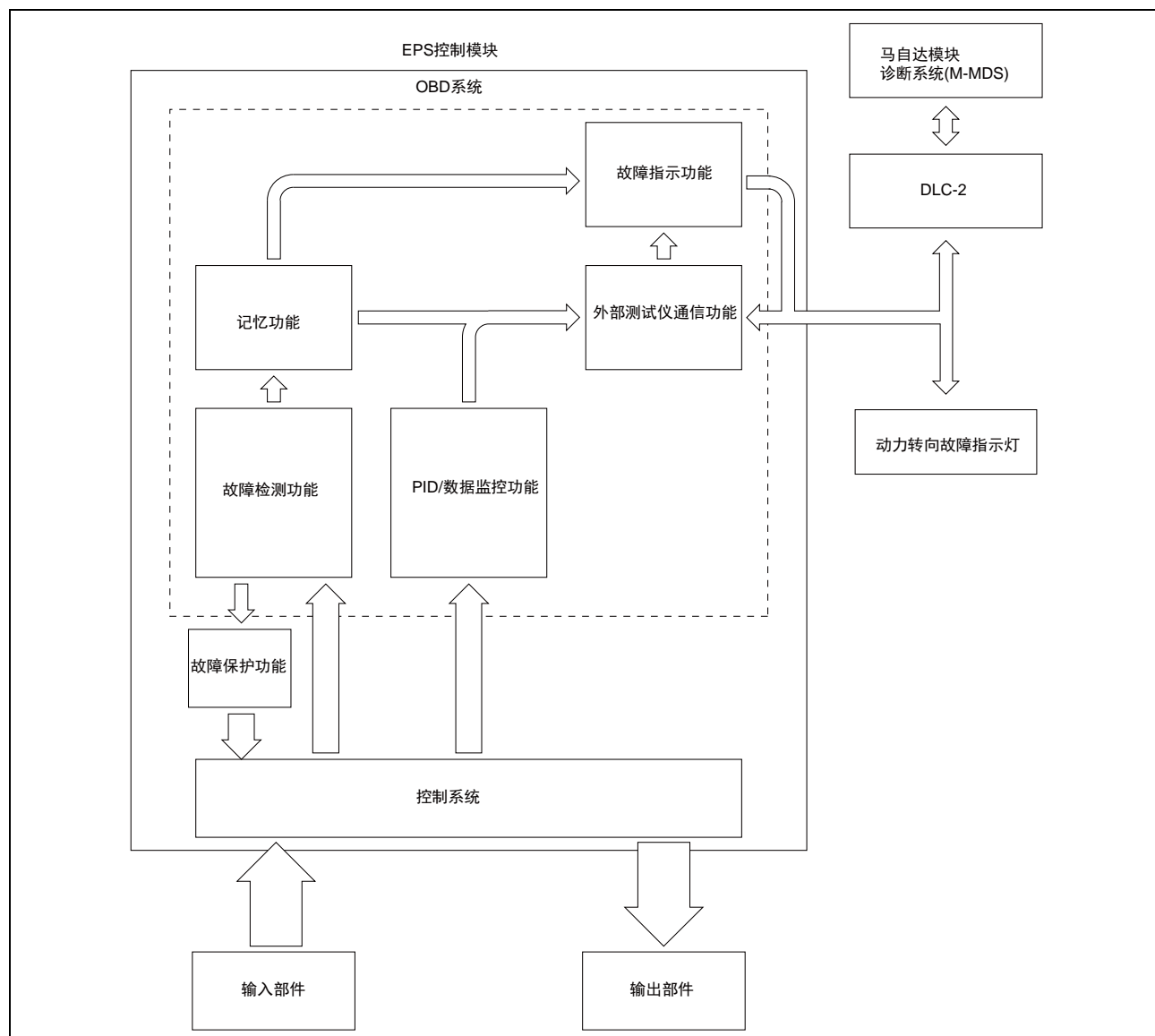
车载诊断系统 [电动助力转向系统 (EPS)]

id0602a1100900

概述

- 车载诊断系统包括以下功能：
 - 在点火开关处于 ON 位置时，故障检测功能检测输入 / 输出信号存在异常。
 - PID/ 数据监控功能，读取具体的输入 / 输出信号。
- 采用了能够将所有用于故障诊断的连接器集中在一起来的数据线连接器 2 (DLC-2)，因此，改进了可维修性。通过将 M-MDS 连接至 DLC-2 即可执行诊断。
- 除了读取 DTC 外，马自达模块诊断系统 (M-MDS) 具有如下功能：
 - PID/ 数据监控访问
 - 利用诊断测试仪显示屏清除 DTC

结构图



am6zzn00003253

车载诊断 [电动阻力转向 (EPS)]

功能

故障检测功能

- 点火开关切换到 ON 档时或驾驶车辆时，故障检测功能可检测出 EPS 控制模块的输入 / 输出信号系统中的故障。

故障指示功能

- 故障检测功能检测到故障时，动力转向故障指示灯会点亮以提醒驾驶员。
- 使用外测试仪通信功能，可通过 CAN 线路将 DTC 输出至 DLC-2。同时，故障检测结果会发送至记忆和故障保护功能。
- 根据所检测到的具体故障，有时动力转向故障指示灯可能不点亮。

记忆功能

- 记忆功能能够储存输入 / 输出信号系统中的 DTC。通过此功能，一旦储存了 DTC，在点火开关关掉后，即使故障信号系统已经恢复正常，也不能删除 DTC。
- 由于 EPS 控制模块具有内置非易失性存储器，即使拆下了蓄电池，也不会清除 DTC。因此，完成维修后，必须清除记忆。有关 DTC 清除程序，请参见维修手册。

DTC 表

X: 适用

-: 不适用

DTC	动力转向故障指示灯	说明	故障保护	驱动循环	自检类型 *1	记忆功能
C200B:02	亮起	扭矩传感器	X	-	C, D	X
C200B:16	亮起	扭矩传感器	X	-	C, D	X
C200B:1C	亮起	扭矩传感器	X	-	C, D	X
C200B:62	亮起	扭矩传感器	X	-	C, D	X
C200B:64	亮起	扭矩传感器	X	-	C, D	X
C200B:85	亮起	扭矩传感器	X	-	C, D	X
C200C:1C	亮起	扭矩传感器	X	-	C, D	X
C200D:1C	闪烁 / 点亮 *2	旋转变压器传感器	X	-	C, D	X
C200D:64	亮起	旋转变压器传感器	X	-	C, D	X
U0001:88	亮起	CAN 系统通信错误	X	-	C, D	X
U0100:00	亮起	至 PCM 的通信错误	X	-	C, D	X
U0121:00	熄灭	与 DSC HU/CM 通信错误	X	-	C, D	X
U0126:00	熄灭	至 SAS 控制模块的通信错误	X	-	C, D	X
U0155:00	熄灭	至仪表盘的通信错误	X	-	C, D	X
U0214:00	熄灭	至起停单元的通信错误	X	-	C, D	X
U0338:00	熄灭	起停单元的信号错误	X	-	C, D	X
U0401:00	亮起	来自 PCM 的信号 (车速) 错误	X	-	C, D	X
	熄灭	来自 PCM 的信号 (发动机转速) 错误	X	-	C, D	X
	熄灭	来自 PCM 的信号 (i-stop 状态) 错误	X	-	C, D	X
U0415:00	熄灭	来自 DSC CM 的信号错误	X	-	C, D	X
U0423:00	熄灭 *3	传送到仪表盘的信号错误 (点火开关状态)	X	-	C, D	X
U0428:00	熄灭	传送到 SAS 控制模块的信号错误	X	-	C, D	X
U0515:00	熄灭	传送到起停单元的信号错误	X	-	C, D	X
U2011:19	亮起	EPS 电机	X	-	C, D	X
U2011:1C	亮起	EPS 电机	X	-	C, D	X
U2011:62	亮起	EPS 电机	X	-	C, D	X
U2011:72	亮起	EPS 电机	X	-	C, D	X
U2011:92	亮起	EPS 电机	X	-	C, D	X
U2300:54	熄灭	EPS 配置	X	-	C, D	X
U2300:55	亮起	EPS 配置	X	-	C, D	X
U2300:56	熄灭	EPS 配置	X	-	C, D	X
U3000:16	亮起	EPS 控制模块	X	-	C, D	X
U3000:1C	亮起	EPS 控制模块	X	-	C, D	X
U3000:28	亮起	EPS 控制模块	X	-	C, D	X
U3000:41	亮起	EPS 控制模块	X	-	C, D	X
U3000:46	熄灭	EPS 控制模块	X	-	C, D	X
U3000:47	亮起	EPS 控制模块	X	-	C, D	X
U3000:49	亮起	EPS 控制模块	X	-	C, D	X

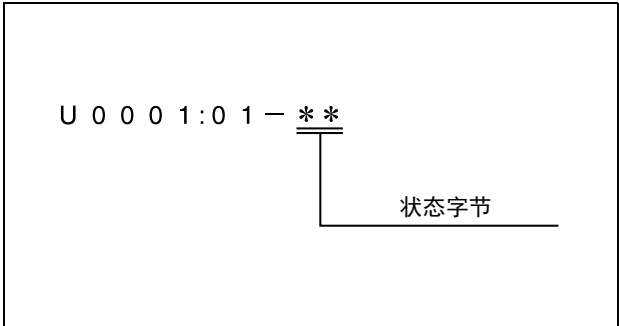
车载诊断 [电动阻力转向 (EPS)]

DTC	动力转向故障指示灯	说明	故障保护	驱动循环	自检类型*1	记忆功能
U3000:4B	熄灭	EPS 控制模块	X	-	C, D	X
U3000:61	亮起	EPS 控制模块	X	-	C, D	X
U3000:73	亮起	EPS 控制模块	X	-	C, D	X
U3000:96	亮起	EPS 控制模块	X	-	C, D	X
U3003:16	亮起	蓄电池供电	X	-	C, D	X
U3003:17	亮起	蓄电池供电	X	-	C, D	X

- *1 : C :CMDTC 自检, D: ODDTC 自检
- *2 : 如果 EPS CM 检测到旋转变压器传感器中的内部电路故障, 电动转向故障指示灯闪烁。此时, 如果 EPS 系统内部温度增加, 则辅助力会逐渐减弱。然后, 如果辅助力低于指定值, 电动转向故障指示灯开关会从闪烁变为点亮。
- *3 : 如果 EPS CM 检测到发动机转速低于指定值, 则会点亮电动转向故障指示灯。

DTC 状态字节

- 状态字节是 7 位数字 DTC 后的两位代码 (连字符 (-) 后的两位数)。
- 状态字节是一个表示待定码、当前 / 过去故障状态或报警通知状态的代码。
- 用马自达模块诊断系统 (M-MDS) 执行 CMDTC 自检来读取状态字节。
- 关于状态字节的详情, 请参考读取 DTC 时 M-MDS 上的说明。



am2zzn00002656

车载诊断 [电动助力转向 (EPS)]

故障保护功能

- 故障检测功能确定有故障时，动力转向故障指示灯会点亮以提醒驾驶员。此时，故障保护功能会禁用系统控制或逐渐减小助力动力。

故障保护功能表

DTC	故障保护控制状态
C200B:02	控制禁用
C200B:16	控制禁用
C200B:1C	在倒车控制中保持控制
C200B:62	控制禁用
C200B:64	禁用标准控制，切换至倒车控制并控制电动助力转向，以便维持转向辅助
C200B:85	控制禁用
C200C:1C	在倒车控制中保持控制
C200D:1C	在倒车控制中保持控制
C200D:64	控制禁用
U0001:88	控制激活
U0100:00	通过逐渐改变所控车速并保持在故障模式下，保持有效控制。
U0121:00	控制激活
U0126:00	控制激活
U0155:00	控制激活
U0214:00	控制激活
U0338:00	控制激活
U0401:00	<ul style="list-style-type: none"> 车速信号故障 <ul style="list-style-type: none"> 通过逐渐改变所控车速并保持在故障模式下，保持有效控制。 发动机转速信号故障 <ul style="list-style-type: none"> 控制激活 i-stop 状态信号故障 <ul style="list-style-type: none"> EPS i-stop 控制不起作用，保持常规控制
U0415:00	控制激活
U0423:00	控制激活 但是，如果发动机转速小于规定值，将在倒车控制模式下保持控制。
U0428:00	控制激活
U0515:00	控制激活
U2011:19	控制禁用
U2011:1C	控制禁用
U2011:62	控制禁用
U2011:72	<ul style="list-style-type: none"> 在 EPS 电机中检测到相位 1 断路故障 <ul style="list-style-type: none"> 在倒车控制中保持控制 在 EPS 电机内部电路中检测到其他故障 <ul style="list-style-type: none"> 控制禁用
U2011:92	控制禁用
U2300:54	控制激活
U2300:55	控制激活
U2300:56	控制激活
U3000:16	控制禁用
U3000:1C	控制禁用
U3000:28	控制禁用
U3000:41	控制禁用
U3000:46	在故障模式中保持控制
U3000:47	控制禁用
U3000:49	控制禁用
U3000:4B	在故障模式中保持控制
U3000:61	控制禁用
U3000:73	控制禁用
U3000:96	控制禁用
U3003:16	通过逐渐降低电机控制电流保持控制 但是，如果电源电压为规定值以下，则禁用该控制
U3003:17	控制禁用

车载诊断 [电动阻力转向 (EPS)]

快照数据

- 快照数据存储了当前检测到的 DTC 数据。

-: 不适用

快照数据项目	单位	数据目录	数据读取 / 使用方法	相应的数据监控项目
AAT	°C, °F	环境空气温度	-	-
APP_STATUS	油门踏板 OFF / 低于 20% / 高于 20% / 故障	油门踏板位置	-	-
CEN_TRQ_S	Nm	扭矩传感器的中间值	-	CEN_TRQ_S
CFG_STATUS	配置完成 / 未配置 / 配置错误	仪表盘配置状态	-	-
ECT_STATUS	低于 0 摄氏度 / 0 - 低于 80 摄氏 度 / 高于 80 摄氏度 / 故障	发动机冷却液温度状态	-	-
ECU_IN_TMP	°C, °F	ECU 内部温度	-	ECU_IN_TMP
ENG_RPM	RPM	发动机转速	-	ENG_RPM
IC_VPWR	V	仪表盘电源	<ul style="list-style-type: none"> EPS 控制模块持续接收到自仪表盘通过 CAN 信号发送的仪表盘电源电压值。 如果检测到 DTC, 在检测到 DTC 时 EPS 控制模块记录仪表盘的电源电压, 并将电压值显示在 M-MDS 上。 	-
IG-ON_TIMER	hh:mm:ss*1	自点火开关打开后经过的时间 说明 <ul style="list-style-type: none"> 仪表盘记录自点火开关打开后经过的时间。 	<ul style="list-style-type: none"> EPS 控制模块不断收到从仪表盘通过 CAN 信号发送的从点火开关打开起经过的时间。 如果检测到 DTC, 在检测到 DTC 时 EPS 控制模块记录自点火开关打开后经过的时间, 并将时间显示在 M-MDS 上。 	-
MT_CURRENT	A	电机电流	-	MT_CURRENT
OH_CR_C	否 / 是	电流过热保护控制 (完全)	-	OH_CR_C
OH_CR_M	否 / 是	电流过热保护控制 (中间)	-	OH_CR_M
OH_HIST_C	否 / 是	过热保护控制 (完全) 记录	-	OH_HIST_C
OH_HIST_M	否 / 是	过热保护控制 (中间) 记录	-	OH_HIST_M
OH_IG_CNT_C	-	在过热保护控制 (完全) 完成至开始下一次过热保护控制 (完全) 期间, 点火开关转至 ON 位置的次数 <ul style="list-style-type: none"> 显示点火开关转至 ON 位置至开始首次过热保护控制 (完全) 的次数最大为 255 次。 在过热保护控制 (完全) 期间, 未计算点火开关转至 ON 位置的次数, 显示为“0”。 	-	OH_IG_CNT_C
OH_IG_CNT_M	-	在过热保护控制 (中间) 完成至开始下一次过热保护控制 (中间) 期间, 点火开关转至 ON 位置的次数 <ul style="list-style-type: none"> 显示点火开关转至 ON 位置至开始首次过热保护控制 (中间) 的次数最大为 255 次。 在过热保护控制 (中间) 期间, 未计算点火开关转至 ON 位置的次数, 显示为“0”。 	-	OH_IG_CNT_M

车载诊断 [电动阻力转向 (EPS)]

快照数据项目	单位	数据目录	数据读取 / 使用方法	相应的数据监控项目
PWR_MODE_KEY	钥匙拔出 / 钥匙刚拔出 / 钥匙已验证 (位置 0) / 售后配件 (位置 0) / 配件 (位置 1) / 延迟点火 (位置 1) / 点火开关处于 ON 位置 (位置 2) / 行驶 (位置 2) / 行驶 - 正在启动 (位置 2) / 启动 (位置 3)	<ul style="list-style-type: none"> • 钥匙拔出：点火开关关闭 • 钥匙刚拔出 (位置 0)：从点火开关关闭起经过的时间在 3 秒内 • 配件 (位置 1)：点火开关切换至 ACC • 延迟点火 (位置 2)：从点火开关打开起经过的时间在 3 秒内 • 点火开关 ON (位置 2)：将点火开关切换到 ON (发动机关闭) • 行驶 (位置 2)：将点火开关切换到 ON (发动机打开) • 运转 - 启动：启动条件 	<ul style="list-style-type: none"> • EPS 制模块持续接收到仪表盘通过 CAN 信号发送的点火开关状态。 • 如果检测到 DTC，在检测到 DTC 时 EPS 控制模块记录点火开关状态，并将状态显示在 M-MDS 上。 	-
RPM_STATUS	发动机停止 / 低于 1500rpm/ 高于 1500rpm/ 故障	发动机 RPM 状态	<ul style="list-style-type: none"> • EPS 制模块持续接收到仪表盘通过 CAN 信号发送的点火开关状态。 • 如果检测到 DTC，在检测到 DTC 时 EPS 控制模块记录点火开关状态，并将状态显示在 M-MDS 上。 	转速表 *2
SHIFT_STATUS	P/N D/ R/ 故障	档位状态	<ul style="list-style-type: none"> • EPS 控制模块持续接收到仪表盘通过 CAN 信号发送的选档杆位置。 • 如果检测到 DTC，在检测到 DTC 时 EPS 控制模块记录选档杆位置，并将选档杆位置显示在 M-MDS 上。 	-
STR_ANG	°	转向轮角度	-	STR_ANG
STR_ROT_SPD	°/s	转向轮转速	-	STR_ROT_SPD
STR_TRQ_S_M	Nm	转向轴扭矩 (主)	-	STR_TRQ_S_M
STR_TRQ_S_S	Nm	转向轴扭矩 (副)	-	STR_TRQ_S_S
TOTAL_DIST	km, ft, mi	自车辆装配完成直至 EPS 控制模块检测到 DTC 的累计总行驶距离 (仪表盘中的里程表值)	EPS 控制模块检测到 DTC 时所行驶的距离可通过执行以下程序计算出。 1. 确认仪表盘中的里程表值。 2. 确认快照数据项目 TOTAL_DIST。 3. 用第 1 步的值减去第 2 步的值。	-
TOTAL_TIME	hh:mm:ss*1	自车辆装配完成至 EPS 控制模块检测到 DTC 累计经过的时间 说明 <ul style="list-style-type: none"> • 拆下 ROOM 保险丝时，或点火开关关闭时，不计入已经过的时间。 	EPS 控制模块检测到 DTC 时所经过的时间可通过执行以下程序计算出。 1. 确认仪表盘的 PID 项目 TOTAL_TIME。 2. 确认快照数据项目 TOTAL_TIME。 3. 用第 1 步的值减去第 2 步的值。	TOTAL_TIME*2
VPWR	V	电源	-	VPWR
VSPD	KPH, MPH	车速	-	VSPD
VSPD_STATUS	停止 / 0 - 10km/h/ 高于 10km/h/ 故障	车速状态	<ul style="list-style-type: none"> • EPS 控制模块持续接收到仪表盘通过 CAN 信号发送的车速。 • 如果检测到 DTC，在检测到 DTC 时 EPS 控制模块记录车速，并将车速显示在 M-MDS 上。 	SPEEDOMTR*2

*1 : 小数点后可能显示秒。

*2 : 仪表盘 PID。

车载诊断 [电动阻力转向 (EPS)]

PID/ 数据监控功能

- PID/ 数据监控功能用于随意选择预先设置在 DSC HU/CM 的输入 / 输出信号监控项目, 以及以实时的方式读出此类项目。

-: 不适用

M-MDS 显示	单位 / 操作	工作状态 (参考)	检查项目	EPS 控制模块接线端
CEN_TRQ_S	Nm	<ul style="list-style-type: none"> 扭矩传感器处于空档位置: 接近 0Nm 	<ul style="list-style-type: none"> 更换转向柱 	-
ECU_IN_TMP	°C, °F	<ul style="list-style-type: none"> 显示 EPS 控制模块中板的温度: -40°C~+215°C [-40°F~419°F] 	<ul style="list-style-type: none"> 更换 EPS 控制模块 	-
ENG_RPM	RPM	<ul style="list-style-type: none"> 发动机停止: 0 RPM 发动机转速为 3,000 RPM: 	<ul style="list-style-type: none"> PCM 检查 	-
MT_CURRENT	A	<ul style="list-style-type: none"> 未转向时: 接近 0 A 转向: 变为正或负 	-	-
OH_CR_C	是 / 否	<ul style="list-style-type: none"> 过热保护控制 (完全) 正在工作: 是 过热保护控制 (完全) 未在工作: 否 	-	-
OH_CR_M	是 / 否	<ul style="list-style-type: none"> 过热保护控制 (中间) 正在工作: 是 过热保护控制 (中间) 不在工作: 否 	-	-
OH_HIST_C	是 / 否	<ul style="list-style-type: none"> 在过热保护控制 (完全) 工作之前: 是 在过热保护控制 (完全) 未工作之前: 否 	-	-
OH_HIST_M	是 / 否	<ul style="list-style-type: none"> 在过热保护控制 (中间) 工作之前: 是 在过热保护控制 (中间) 未工作之前: 否 	-	-
OH_IG_CNT_C	-	<ul style="list-style-type: none"> 在过热保护控制 (完全) 完成至开始下一次过热保护控制 (完全) 期间, 点火开关转至 ON 位置的次数 — 显示点火开关转至 ON 位置至开始首次过热保护控制 (完全) 的次数最大为 255 次。 — 在过热保护控制 (完全) 期间, 未计算点火开关转至 ON 位置的次数, 显示为 “0”。 	-	-
OH_IG_CNT_M	-	<ul style="list-style-type: none"> 在过热保护控制 (中间) 完成至开始下一次过热保护控制 (中间) 期间, 点火开关转至 ON 位置的次数 — 显示点火开关转至 ON 位置至开始首次过热保护控制 (中间) 的次数最大为 255 次。 — 在过热保护控制 (中间) 期间, 未计算点火开关转至 ON 位置的次数, 显示为 “0”。 	-	-

车载诊断 [电动阻力转向 (EPS)]

M-MDS 显示	单位 / 操作	工作状态 (参考)	检查项目	EPS 控制模块接线端
STR_AB_EST	°	<ul style="list-style-type: none"> 方向盘置于中位 (未转动): 0° 左转: 变为 0°- 正 右转: 变为 0°- 负 <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 此项中显示的信号为估算的绝对转向角信号输出。 	<ul style="list-style-type: none"> 为 PCM、DSC HU/CM 和 EPS 控制模块执行 DTC 检查。如果在为 PCM、DSC HU/CM 和 EPS 控制模块执行 DTC 检查后显示 DTC, 根据相应的 DTC 故障排除修理故障件。 执行 DTC 检查后, 执行以下步骤: <ul style="list-style-type: none"> 将点火开关转至 OFF 位置并保持这一状况约 3 秒。 将车辆车轮调节至笔直。 将点火开关切换至 ON (发动机关闭或打开)。 验证 “STR_ANG” 运转条件。 如果在再次验证 “STR_ANG” 的值后还显示异常值, 则更换 EPS 控制模块。 	-
STR_ANG	°	<ul style="list-style-type: none"> 当点火开关切换到 ON (发动机 OFF 或 ON) 时方向盘的位置: 0° 左转: 变为 0°- 正 右转: 变为 0°- 负 <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 此项中显示的信号为转向角 (相对角度) 信号。 	<ul style="list-style-type: none"> 为 PCM、DSC HU/CM 和 EPS 控制模块执行 DTC 检查。如果在为 PCM、DSC HU/CM 和 EPS 控制模块执行 DTC 检查后显示 DTC, 根据相应的 DTC 故障排除修理故障件。 执行 DTC 检查后, 执行以下步骤: <ul style="list-style-type: none"> 将点火开关转至 OFF 位置并保持这一状况约 3 秒。 将车辆车轮调节至笔直。 将点火开关切换至 ON (发动机关闭或打开)。 验证 “STR_ANG” 运转条件。 如果在再次验证 “STR_ANG” 的值后还显示异常值, 则更换 EPS 控制模块。 	-
STR_ROT_SPD	°/s	<ul style="list-style-type: none"> 不转向: 接近 0 °/s 转向: 随转向速度变化 	<ul style="list-style-type: none"> 更换 EPS 控制模块 	-
STR_TRQ_S_M	Nm	<ul style="list-style-type: none"> 不转向: 接近 0Nm 左转: 变为 0Nm- 正 右转: 变为 0Nm- 负 	<ul style="list-style-type: none"> 更换 EPS 控制模块 	-
STR_TRQ_S_S	Nm	<ul style="list-style-type: none"> 不转向: 接近 0Nm 左转: 变为 0Nm- 正 右转: 变为 0Nm- 负 	<ul style="list-style-type: none"> 更换 EPS 控制模块 	-
VPWR	V	<ul style="list-style-type: none"> 发动机停止: 约 12 V 怠速: 约 14 V 	<ul style="list-style-type: none"> 蓄电池检查 电源电路检查 (点火开关、保险丝) 	1B
VSPD	KPH, MPH	<ul style="list-style-type: none"> 车辆停止: 0 KPH, 0 MPH 车速: 20 km/h {12 mph}: 20 KPH, 12 MPH 	<ul style="list-style-type: none"> PCM 检查 	-

诊断功能名称	收到的信号	发送的信号
故障检测功能	DTC 验证信号	诊断故障码
PID/ 数据监控功能	读取所选监控项目的命令信号	请求监控项目的监控数据

外部测试器通信功能

概述

- 通过外部测试仪通信功能, 可实现 EPS 控制模块 (CM) 与外部测试仪之间的诊断数据 (DTC 读取、输入 / 输出信号读取) 通信。
- 通过将马自达模块诊断系统 (M-MDS) 连接至 DLC-2, 可通过 CAN 线路在马自达模块诊断系统 (M-MDS) 与 EPS 控制模块之间发送和接收诊断数据。
- EPS 控制模块从马自达模块诊断系统 (M-MDS) 接收故障检测功能和 PID/ 数据监控功能的命令信号, 并将 DTC 以及有关各个输入 / 输出部件工作状态数据发送至马自达模块诊断系统 (M-MDS)。