



密 级: 秘密

项目编号: CAERI_DSB_2018_TE

文件编号: CAERI_DSB_2018_TE_10000

密 级: 秘密

项目编号: CAERI_DSB_2018_TE

文件编号: CAERI_DSB_2018_TE_10000

BMW I3 深度测试评价报告目录

中国汽车研究院文件

中国汽车工程研究院股份有限公司

汽车动力总成技术研究中心

2018 年 10 月



文档说明

本文档及其所含信息归中国汽车工程研究院股份有限公司所有。

本文档及其所含信息的复制、使用及披露必须得到中国汽车工程研究院股份有限公司的书面授权。

本文档是在总结 BMW I3 车型测试数据的基础上，根据中国汽车工程研究院股份有限公司现有的能力状态，对既有测试报告的目录进行整理。

中国汽车研究院文件



目 录

1	CAN 总线解析报告目录	8
1.1	总线网络拓扑结构解析	8
1.1.1	CAN 总线数据采集	8
1.1.2	实车控制器位置确定	8
1.1.3	终端电阻位置确定	8
1.1.4	CAN 网络拓扑结构	8
1.1.5	报文属性及与控制器对应关系	8
1.2	报文路由	8
1.2.1	已采集的报文路由	8
1.3	网络管理	8
1.4	CAN 总线故障诊断	8
1.4.1	加速踏板 CAN 信号故障	8
1.4.2	制动踏板 CAN 信号故障	8
1.4.3	EDME 模块 CAN 信号故障	8
1.4.4	EME 模块 CAN 信号故障	8
1.4.5	SME 模块 CAN 信号故障	8
1.4.6	GWS 模块 CAN 信号故障	8
1.5	关键信号解析与标定	8
1.5.1	解析所得 CAN 信号总揽	8
1.5.2	信号解析	8
1.5.3	信号标定	8
1.5.4	信号验证	8
1.6	总结	8
2	传感器安装报告目录	9
2.1	传感器信号总揽	9
2.1.1	传感器信号清单	9
2.1.2	传感器测量的量程和精度	9
2.2	电能质量传感器安装	9
2.2.1	电流、电压传感器布置	9
2.2.2	动力电池电流传感器	9
2.2.3	动力电池电压传感器	9
2.2.4	12V 蓄电池电压传感器	9
2.2.5	12V 蓄电池电流传感器	9
2.2.6	DCDC 电流传感器	9



2.2.7	功率分析仪安装	9
2.3	位移传感器安装	9
2.3.1	加速踏板位移传感器	9
2.3.2	制动踏板位移传感器	9
2.4	半轴扭矩传感器安装	9
2.4.1	扭矩无线测试系统的介绍	9
2.4.2	扭矩无线测试系统的安装	9
2.5	轮缸压力传感器安装	9
2.5.1	四轮轮缸压力传感器安装	9
2.6	温度传感器安装	9
2.6.1	发动机水温油温传感器安装	9
2.6.2	混合动力系统温度传感器安装	9
2.6.3	电池温度传感器安装	9
2.7	结论	10
3	功能安全和故障诊断报告目录	10
3.1	上下电状态测试	10
3.1.1	状态 1：未上电驻车	10
3.1.2	状态 2：上电	10
3.1.3	READY	10
3.2	加速踏板失效处理测试	10
3.2.1	上电前断开加速踏板两路信号线	10
3.2.2	上电后断开加速踏板两路信号线	10
3.2.3	READY 断开加速踏板两路信号线	10
3.2.4	上电前加速踏板信号 1 对地短路	10
3.2.5	上电后加速踏板信号 1 对地短路	10
3.2.6	READY 加速踏板信号 1 对地短路	10
3.2.7	加速踏板信号 2 对地短路	10
3.2.8	正常行驶工况断开加速踏板两路信号线	10
3.2.9	正常行驶工况加速踏板信号 1 对地短路	10
3.3	制动踏板失效处理测试	10
3.3.1	上电前断开制动踏板状态信号线	10
3.3.2	上电后断开制动踏板状态信号线	10
3.3.3	READY 断开制动踏板状态信号线	10
3.3.4	D 档断开制动踏板状态信号线	10
3.3.5	正常行驶工况断开制动踏板状态信号线	10
3.4	换挡信号失效处理测试	10



3.4.1	上电前断开 GWS 的 PT-CAN	11
3.4.2	上电后断开 GWS 的 PT-CAN	11
3.4.3	READY 断开 GWS 的 PT-CAN	11
3.4.4	正常行驶工况断开 GWS 的 PT-CAN	11
3.5	核心控制单元通信故障测试（EDME 控制器）	11
3.5.1	上电前断开 EDME 的 PT-CAN	11
3.5.2	上电后断开 EDME 的 PT-CAN	11
3.5.3	READY 断开 EDME 的 PT-CAN	11
3.5.4	正常行驶工况断开 EDME 的 PT-CAN	11
3.6	核心控制单元通信故障测试（EME 控制器）	11
3.6.1	上电前断开 EME 的 PT-CAN.....	11
3.6.2	上电后断开 EME 的 PT-CAN.....	11
3.6.3	READY 断开 EME 的 PT-CAN.....	11
3.6.4	正常行驶工况断开 EME 的 PT-CAN	11
3.7	核心控制单元通信故障测试（SME 控制器）	11
3.7.1	上电前断开 SME 的 PT-CAN2.....	11
3.7.2	上电后断开 SME 的 PT-CAN2.....	11
3.7.3	READY 断开 SME 的 PT-CAN2.....	11
3.7.4	正常行驶工况断开 SME 的 PT-CAN2.....	11
3.8	高压绝缘故障测试.....	11
3.8.1	上电前电池高压负极对地短路	11
3.8.2	上电后电池高压负极对地短路	11
3.8.3	正常行驶工况电池高压负极对地短路	11
3.9	高压接触器异常测试	11
3.9.1	上电前高压接触器异常断开.....	12
3.9.2	READY 高压接触器异常断开.....	12
3.9.3	低速行驶过程高压接触器异常断开	12
3.9.4	高压系统下电后高压接触器异常闭合	12
3.10	HVIL 故障测试.....	12
3.10.1	上电前 HVIL 回路故障.....	12
3.10.2	上电后低速行驶 HVIL 回路故障	12
4	驱动控制策略测试报告目录	12
4.1	前进档驱动控制策略	12
4.1.1	前进档不同加速踏板开度控制特性分析及扭矩分配	12
4.1.2	驾驶模式对驱动控制的影响分析	12
4.1.3	SOC 对驱动控制的影响分析.....	12



4.2	倒行档驱动控制策略	12
4.2.1	倒行档不同加速踏板开度特性分析及扭矩分配	12
4.2.2	倒行档限速特性分析	12
4.3	结论	12
5	制动控制策略测试报告目录	12
5.1	制动系统定性分析	12
5.1.1	制动系统构型分析	12
5.1.2	制动系统工作原理分析	12
5.2	制动控制策略影响因素分析	12
5.2.1	档位对滑行控制的影响	13
5.2.2	SOC 对滑行控制的影响	13
5.2.3	制动强度对制动控制的影响	13
5.2.4	SOC 对制动控制的影响	13
5.2.5	初始车速对制动控制的影响	13
5.3	制动力分配策略解析	13
5.3.1	前后轴制动力分配	13
5.3.2	后轴电液制动力分配	13
5.4	能量回收率分析	13
5.4.1	单次工况能量回收率	13
5.4.2	循环工况能量回收率	13
5.5	结论	13
6	单踏板控制特性测试报告目录	13
6.1	松加速踏板控制特性	13
6.1.1	松开加速踏板车辆状态概述	13
6.1.2	由驱动到 TIP-OUT 滑行（电机正扭矩）	13
6.1.3	由驱动到自由滑行（电机零扭矩）	13
6.1.4	由驱动到制动模式（电机负扭矩）	13
6.1.5	松加速踏板控制特性小结	13
6.2	踩制动踏板控制特性	13
6.2.1	踩制动踏板车辆状态概述	13
6.2.2	只产生电机制动	13
6.2.3	电机制动与液压制动协调	13
6.2.4	踩制动踏板控制特性小结	14
6.3	结论	14
6.3.1	踏板控制过程汇总图	14
6.3.2	单踏板控制特性扭矩与加/减速度	14



6.3.3	单踏板控制特性应用效果	14
6.3.4	踏板控制过程总结	14
7	增程器控制特性报告目录	14
7.1	增程器发动机工作点分析	14
7.1.1	HWY 工况 COMFORT 驾驶模式	14
7.1.2	NEDC 工况 COMFORT 驾驶模式	14
7.1.3	UDDS 工况 COMFORT 驾驶模式	14
7.1.4	UDDS 工况 ECOPRO 驾驶模式	14
7.1.5	UDDS 工况 ECOPRO+ 驾驶模式	14
7.1.6	等速工况	14
7.2	增程器发动机起停控制	14
7.2.1	发动机起停时机	14
7.2.2	发动机起停过程	14
7.2.3	发动机起停最短时间间隔	14
7.3	增程器发动机工作特性	14
7.3.1	发动机工作上下限分析	14
7.3.2	发动机与发电机转速/功率变化特性	14
7.3.3	发动机节气门开度、加速踏板与发动机转矩关系分析	14
7.3.4	发动机转矩变化率极限	14
7.3.5	增程器控制特性分析	15
7.4	结论	15
8	整车状态电机系统 MAP 报告目录	15
8.1	不同加速踏板开度电机 MAP	15
8.1.1	CD 阶段 COMFORT 驾驶模式不同踏板开度电机 MAP	15
8.1.2	CD 阶段 ECOPRO 驾驶模式不同踏板开度电机 MAP	15
8.1.3	CD 阶段 ECOPRO+ 驾驶模式不同踏板开度电机 MAP	15
8.1.4	CS 阶段 COMFORT 驾驶模式不同踏板开度电机 MAP	15
8.1.5	CS 阶段 ECOPRO 驾驶模式不同踏板开度电机 MAP	15
8.1.6	CS 阶段 ECOPRO+ 驾驶模式不同踏板开度电机 MAP	15
8.1.7	不同加速踏板开度电机 MAP 小结	15
8.2	不同制动踏板开度电机 MAP	15
8.2.1	初始车速相同踏板开度不同电机 MAP	15
8.2.2	不同初始车速对电机 MAP 的影响	15
8.2.3	不同初始 SOC 对电机 MAP 的影响	15
8.3	整车环境电机工作点	15
8.4	整车环境电机系统运行效率分析	15



8.5	整车环境电机堵转特性	15
8.5.1	前进档电机堵转特性分析	15
8.5.2	倒行档电机堵转特性分析	15
8.5.3	电机驻坡特性分析	15
8.5.4	电机防溜坡特性分析	15
8.6	结论	15
9	整车环境瞬态工况电机响应测试报告目录	16
9.1	驾驶模式切换过程	16
9.1.1	高速工况模式切换电机响应	16
9.1.2	中速工况模式切换电机响应	16
9.1.3	低速条件模式切换电机响应	16
9.1.4	小结	16
9.2	TIP-IN/TIP-OUT 过程	16
9.2.1	TIP-IN 过程电机响应	16
9.2.2	TIP-OUT 过程电机响应	16
9.2.3	小结	16
9.3	驱动至制动过程切换	16
9.3.1	驱动至带档滑行过程电机响应	16
9.3.2	驱动至空档滑行过程电机响应	16
9.3.3	驱动至常规制动过程电机响应	16
9.3.4	驱动至紧急制动过程电机响应	16
9.3.5	小结	16
9.4	空档滑行至制动过程切换	16
9.4.1	空档滑行至带档滑行过程电机响应	16
9.4.2	空档滑行至常规制动过程电机响应	16
9.4.3	空档滑行至紧急制动过程电机响应	16
9.4.4	小结	16
9.5	带档滑行至制动过程切换	16
9.5.1	带档滑行至空档滑行过程电机响应	16
9.5.2	带档滑行至常规制动过程电机响应	17
9.5.3	带档滑行至紧急制动过程电机响应	17
9.5.4	小结	17
9.6	总结	17
10	整车环境电池系统解析报告目录	17
10.1	CD/CS 阶段电池系统充放电特性分析	17
10.1.1	循环工况电池充放电特性	17



10.1.2 加速工况电池充放电特性.....	17
10.1.3 小结.....	17
10.2 驾驶模式对电池充放电特性的影响.....	17
10.2.1 循环工况不同驾驶模式电池充放电特性.....	17
10.2.2 加速工况不同驾驶模式电池充放电特性.....	17
10.2.3 小结.....	17
10.3 电池充放电功率限制.....	17
10.3.1 高 SOC 电池充电功率限制.....	17
10.3.2 低 SOC 电池放电功率限制.....	17
10.4 电池 SOC 变化特性分析.....	17
10.5 总结.....	17

中国汽车研发文件