

长安S301-MCA 项目 ESP9.3 技术方案

博世汽车部件(苏州)有限公司
2020年09月07日

Contents 内容

- 长安输入文件列表
- 博世底盘控制系统介绍
- ESP+APBMi系统产品介绍
- ESP9.3 Base Evo产品介绍
- ESP+APBMi人机接口定义
- ESP系统开发的相关技术要求
- VDA合作模式介绍
- ESP+APBMi附加增值功能介绍
- ESP+APBMi产品其他重要信息
- ESP+APBMi开发计划
- 开发团队介绍

Documents list by ChangAn

长安输入文件列表

长安输入文件列表

1. S301MCA产品开发技术要求V10.0-EPBi执行机构总成-3550100-M16

Bosch CC-CN Introduction

博世底盘控制系统中国区介绍

博世底盘控制系统中国区分布



冬季测试中心

占地面积: 1,860,000 平方米
开业时间: 11/2008



东海测试中心 (四季均可使用)

占地面积: 1,396,000 m²
开业时间: 06/2013



成都工厂

占地面积: 127,000 m²
开业时间: 07/2013

本土能力 & 责任

- 全球ABS能力中心
- 全球AB12 light能力中心
- DF25/30领先的研发和工厂
- 系统和先进工程

牙克石

东海

Suzhou
Szh2

Szh3

成都

■ 测试道

■ 销售&匹配

■ 工程

■ 生产

总部在苏州 (Szh2)

工程 (Szh2)



VVR (车辆测试路)(Szh2)



制造 (Szh2 & Szh3)

Szh2



Szh3



Szh2 / Szh3 占地总面积: 200,000 m² / 11,000 m²

CC-CN Employee: 3,299 (till 01/01/2016)

Thereof Eng dept: 581

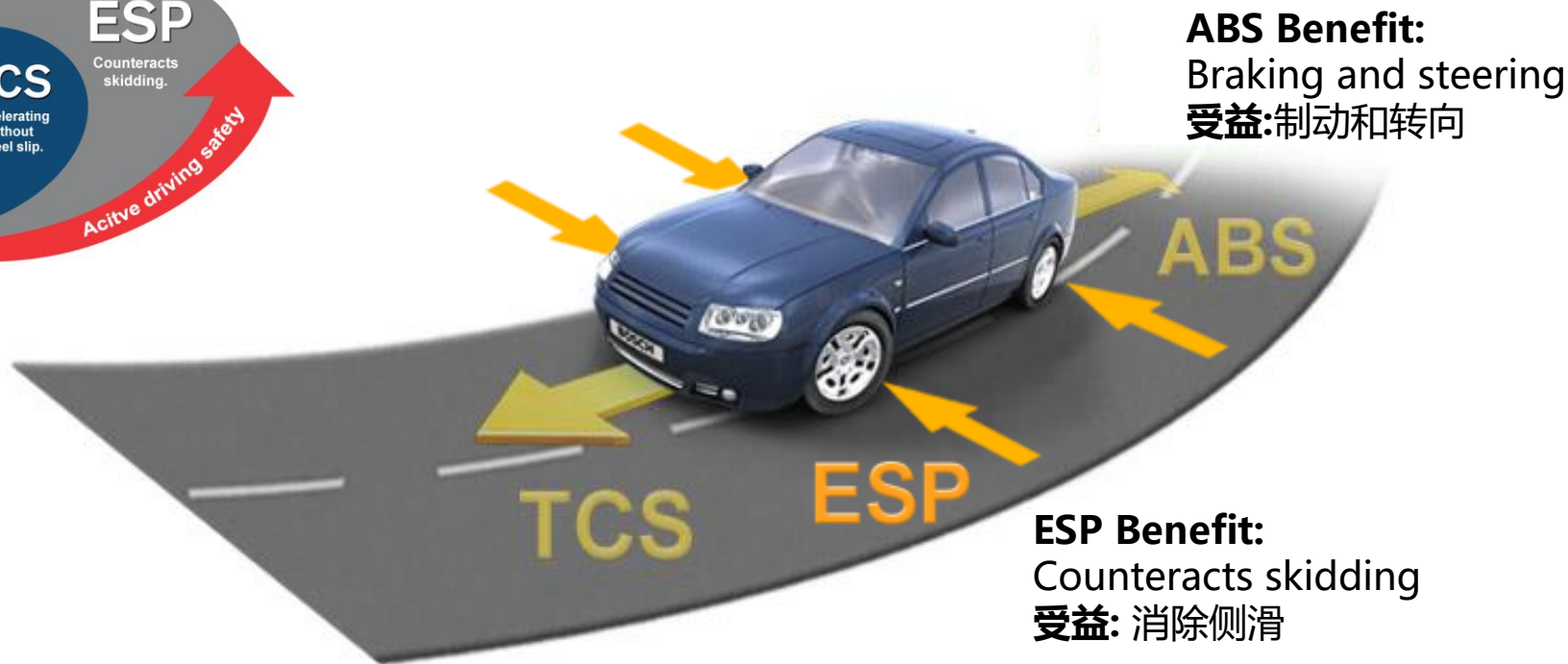
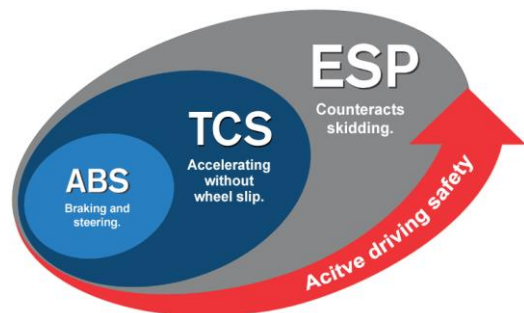
博世底盘控制系统中国区里程碑



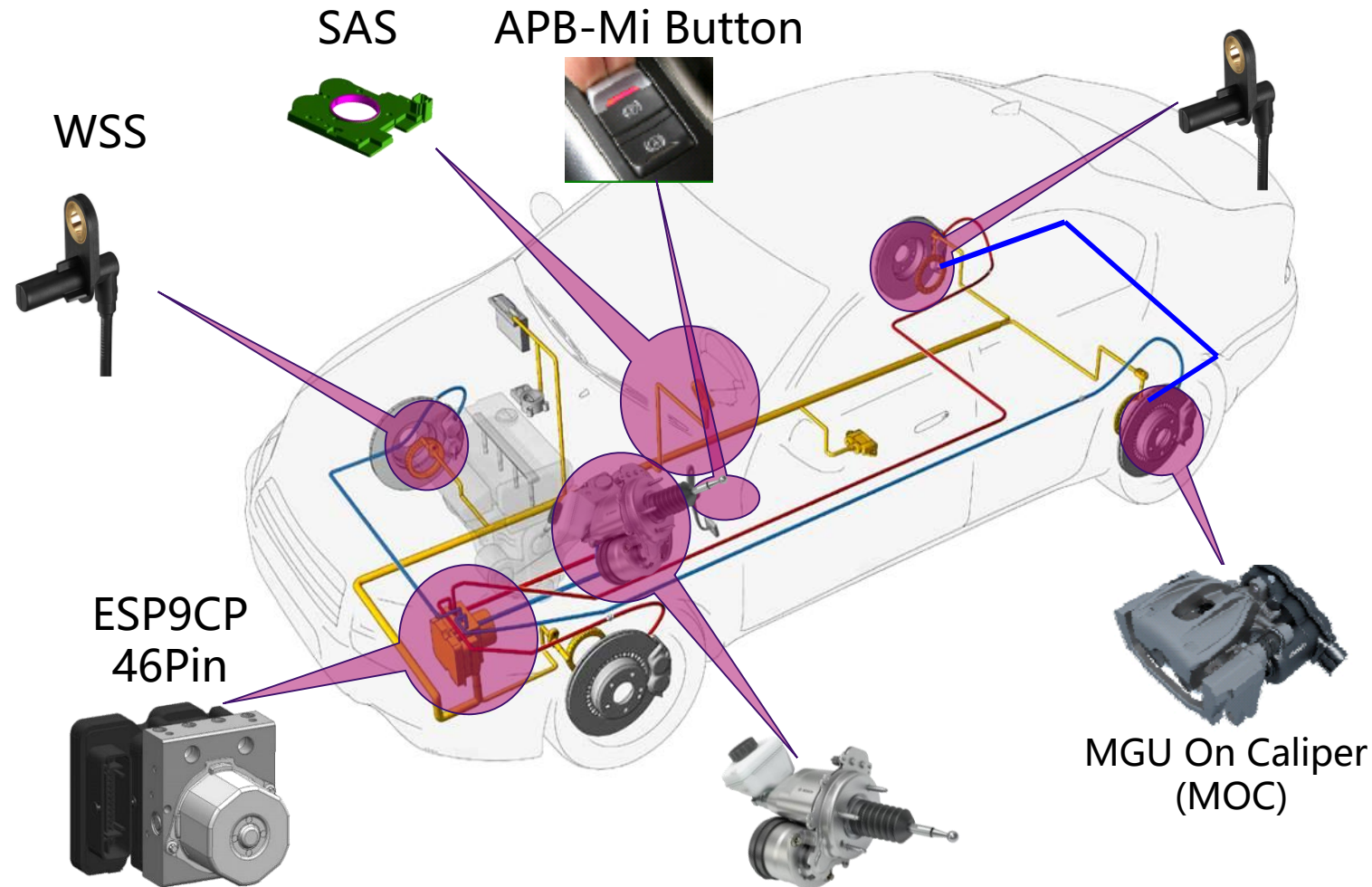
ESP+APBMi Product Introduction

ESP+APBMi系统产品介绍

Functions of ESP系统功能



ESP System Components



ESP9 Base Evo总成的基本特性

内容	ESP9.3 Base EVO
安装方式	FA1型
对主缸制动管路要求	直径6mm或8mm
对支架要求	三轴安装误差为3度
主壳体材料	铝合金
蓄能器	3cc
进液阀EV	数量4个，为线性阀
出液阀AV	数量4个，为开关阀
高压吸液阀HSV	数量2个，为线性阀
开关阀USV	数量2个，为开关阀
泵组件Pump element	数量2个
马达型号	L-S
马达控制方式	PWM

ESP Wiring Harness interface

ESP线束接口



46Pin ESP



46Pin Connector
46拼接插件

ESP Wiring Harness interface

ESP 线束接口

- Bosch 46Pin 接插件报告



1 928 A02 72T -
000 DEEN TKU ...

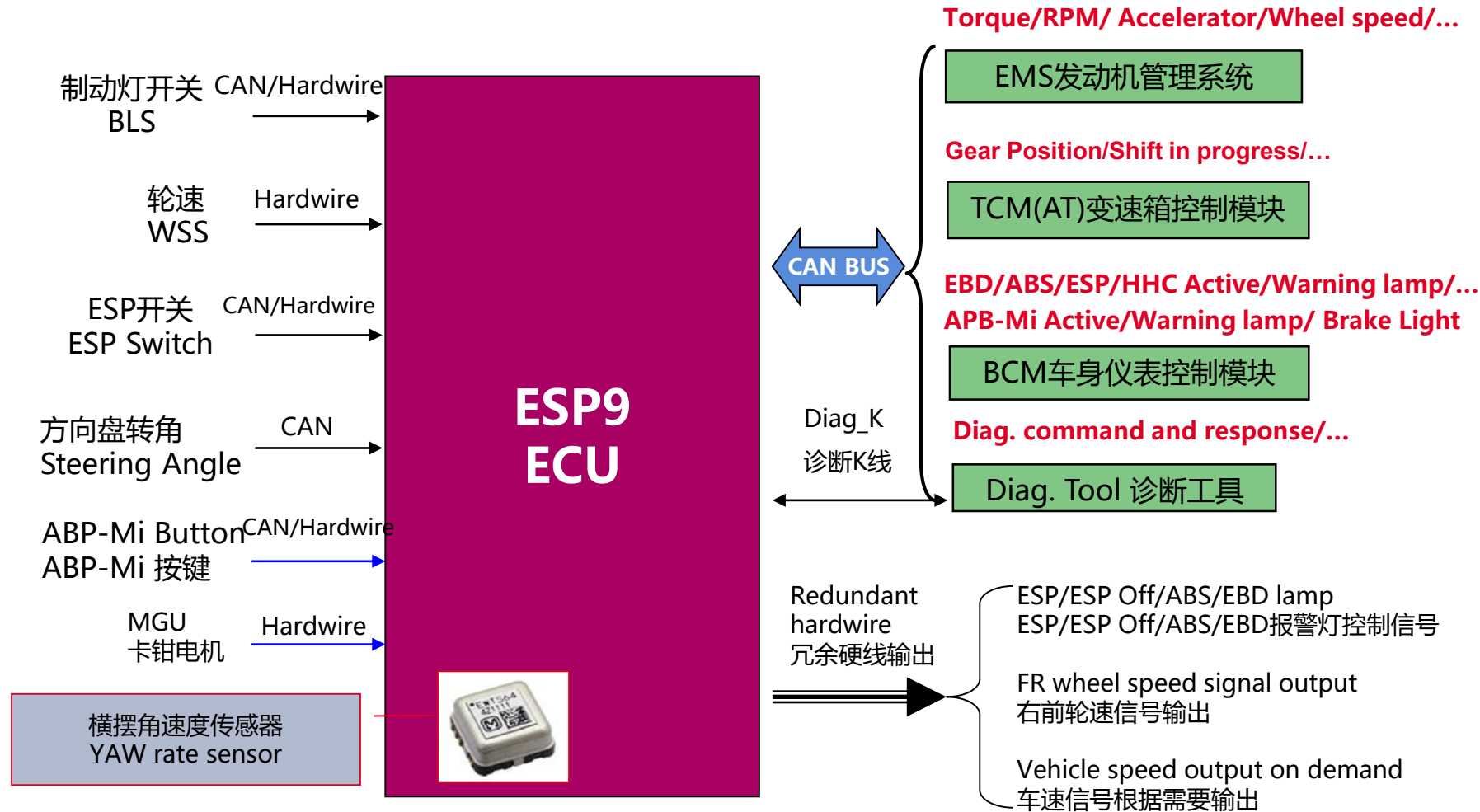
- 2D Drawing



1928A00552_46pol
_20120113.pdf...

- ECU Pin脚材料
Cu alloy with plating SnNi
铜合金，锡镍镀层

ESP+APB-Mi 的ECU结构方案图



ESP9.3 Base Evo Introduction

ESP9.3 Base Evo产品介绍

ESP® 9.3 Base EVO

新旧变量对比一览

	现有变量	月变量
使用寿命	15 years/300k km	
环境温度	-40 ~ 105 °C	
NVH	表现相近	
马达flow rate	一致 - 5.6 ccm/s*	
支架	L package (see page 19)	F-A1 package (see page 19)
增值功能 (VAF)	见下页	新增支持HDC功能
AVH	AVH 10分钟	AVH 3分钟 (2020夏季10月东海活动中有产品展示车供客户实际体验)
EMC spec	支持客户特殊EMC spec需求和博世spec需求	支持博世spec需求
压力传感器	DS8 (模拟量传感器)	DS10 (数字量传感器)
Pin	38pin & 46pin	
ECU 外壳	不加强筋	加强筋

- 1. ESP9.3 base evo 和ESP9.3CB马达相同，其马达流量特性/建压能力一致。
- 2. ESP9.3 base evo支架为F-A1，支架的振动相比于ESP9.3CB 的L型支架较小。



ESP® 9.3 Base EVO

增值功能Value-added Functions

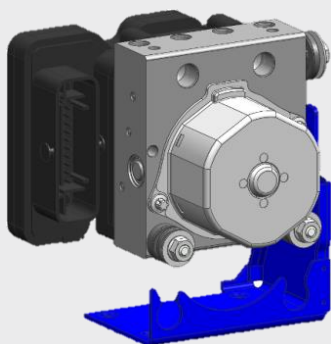
Generation 9.3			ESP® base
VAFs Function Line	Function Name		
Brake & Boost Assist	BDW	Brake Disc Wiping	
	EBP	Electronic Brake Prefill	●
	HBA	Hydraulik Brake Assist	●
	HBB	Hydraulic Brake Boost	●
	HBC	Hydraulic Boost Failure Compensation	●
	HFC	Hydraulik Fading Compensation	
	HRB	Hydraulic Rear wheel Boost	
Special Stability Support	EUC	Extended Understeering Control	
	LAC	Load Adaptive Control Mode	
	RMI	Roll Movement Intervention	●
	ROM	Roll Over Mitigation	
	TSM	Trailer Sway Mitigation	
	SCM	Secondary Collision Mitigation	
	SWA	Side Wind Assist	
Standstill & Speed Control	AVH-S	Automatic Vehicle Hold with Acceleration Sensor	●
	HDC	Hill Descent Control	
	HHC	Hill Hold Control with Acceleration Sensor	●
	CDP	Controlled Deceleration for Parking Brake	●
	CCO	Cruise Control Off-Road	
Surround Sensing Support	ABA	Adaptive Brake Assist	
	ABP	Automatic Brake Prefill	
	AWB	Automatic Warning Brake	
	AEB	Automatic Emergency Brake	
	CCB	Cruise Control with Brake Intervention	
	CCL	Cruise Control Speed Limiter	
	CDD-B	Controlled Deceleration for DAS - Basic	
	CDD-S	Controlled Deceleration for DAS - Stop & Go	
	VLC-BB	Vehicle Longitudinal Control - Engine&Brake	
	VLC-BS	Vehicle Longitudinal Control - Engine&Brake Stop&Go	
Special Torque Control	DCT	Dynamic Center Coupling Torque Control	●
	DWT-B	Dynamic Wheel Torque Control by Brake	
	ORD	Off-Road Detection	
Information & Warning	TPM-F	Tire Pressure Monitoring System w/ Frequency method	●
	BLW	Brake Lining Wear Monitoring	●
	BTM	Brake Disk Temperature Model	●

新变量包含现有变量上的所有增值功能，且新增支持HDC功能。

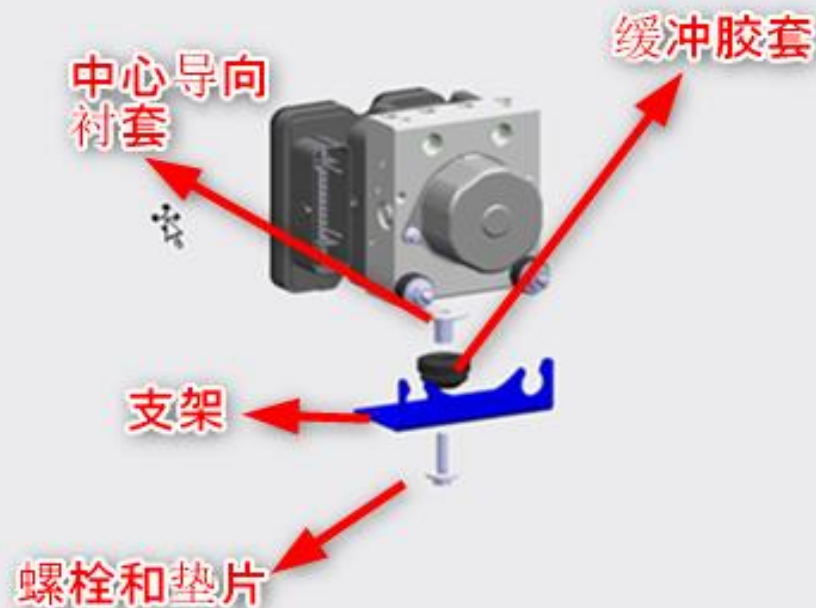
ESP® 9.3 Base EVO

新变量：支架变更

Variant1: Package L



Target Variant: Package FA1



Package will depend on different configuration.

****Bracket is not included with Bosch ESP**

ESP® 9.3 Base EVO

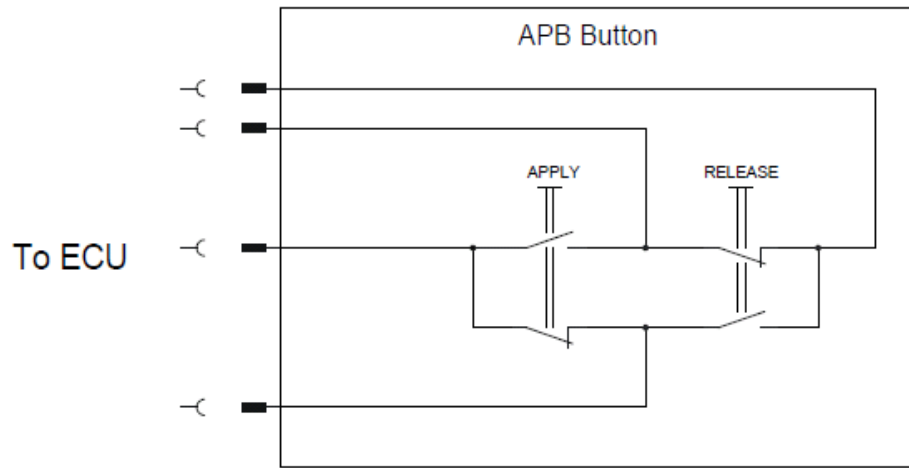
新变量：ECU 主要变更

条目	现有	升级后
3D图		
ECU外壳	不带Rib 加强筋	带Rib 加强筋（如上图红色框所示）
压力传感器	<div><div>ESP ® 9: DS 8</div><div>模拟量传感器</div></div> <div>只支持DS8</div>	<div><div>ESP ® 9.3: DS10</div><div>数字量传感器</div></div> <div>支持不同硬件配置（DS8/DS10）</div>

ESP+APBMi HMI Definition

ESP+APBMi人机接口定义

APB-Mi 按键推荐



三种状态位输出：

- 拉起（驻车操作）
- 空置（无操作）
- 按下（释放操作）



APB_Button_Proposal

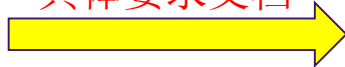
Button wiring diagram APB-Mi按键线路图

ESP+APB Mi System Development Technical Requirements

ESP+APB Mi系统开发相关技术要求

对匹配样车的要求

具体要求文档



ESP Requirement
to vehicle

- Meet ESP ASW CAN Signals Minimum Requirements
满足ESP算法对CAN信号的最低要求
- Meet ESP System Torque Response Requirements
满足ESP系统对扭矩响应的相关要求
- Meet Required Engine Calibration Level and Shift Strategy.
满足对发动机标定水平和变速箱换档策略的要求

If these can't be guaranteed, the ECM/TCM/BCM SW should be easily updated on site during ESP application

如果在初期无法满足这些要求，那么发动机、变速箱和车身仪表控制器应该在ESP匹配地点很容易地进行软件更新

- Keep ESP System Influence components the same as production status
保证对ESP和ibooster系统有影响的零件与生产状态一致
- Electrically ready for application including Brake Light Switch/ESP PATA Switch/
Warning lamp/ Wiring harness/ Sensor installation
电气满足匹配要求，包括ESP和ibooster 开关、报警灯、线束和传感器的安装
- AC/heating/illumination/speedometer is in good condition
空调、暖气、照明及车速表工作正常
- APB-Mi HIM interface
APB-Mi 人机界面

对系统有影响的因素

→ Vehicle dynamics 车辆动力学特性

- CoG height 重心高度
- Tire size and construction 轮胎尺寸和结构
- Spring rates 弹簧刚度
- Anti roll bars 横向稳定杆
- Dampers 减振特性
- Steering Characteristics 转向特性

→ Powertrain 动力总成

- Engine calibration 发动机标定
- Transmission calibration 变速箱标定
- Gear Ratios 传动比
- Differential Ratios 差速比
- Torque converter characteristics 变矩器特性

→ Load Distribution 负荷分配

- Wheel base 轴距
- Track width 轮距
- Weight distribution 重量分配
- Vehicle mass 车辆质量

→ Brake system 制动系统

- Master cylinder flow rate 主缸流量
- Brake pipe diameter and length 制动管直径和长度
- Brake system volume consumption 制动系统的制动液消耗量
- Pad material 摩擦材料
- Effective disc/friction radius 有效摩擦半径

→ Generator curve 电机曲线

- Generator Regenerative torque curve at axle (it' s the key element of energy save efficiency)

驱动轴端的电机再生制动特征曲线（能量回收效率的关键点）

- When Generator regeneration torque changes, the curve gradient change should be smooth.
- 电机再生力矩变化时, 此变化斜率应平顺。

APB-Mi系统开发的相关技术要求

→ 对车辆的基本要求

后卡钳为带电机的卡钳MoC，其它同ESP系统要求。

→ 对CAN信号的要求

同ESP系统要求，需要额外增加数个CAN信号。（详见下一页）

→ 对发动机标定水平的要求

同ESP系统要求，越接近最终状态越好。

→ 对变速箱的要求

无特殊要求，MT和AT都可以配备APB-Mi系统，匹配车MT和AT各需一辆。

→ 对匹配样车的要求

同ESP系统要求，选择满载质量最大的车辆进行匹配。

→ 对APB-Mi系统有影响的主要因素

车重，制动盘，轮胎与摩擦片，有效制动半径。

APB-Mi需要额外增加的CAN信号

Additional CAN signal matrix for Gen2 APBMi based on normal ESP system w/o VAFs

Receiver	Sender	Signal Name	General Description	Meaning	Size	Signal Type	Phys Min	Phys Max	Cycle Time	Resolution	Unit	Comments
ESP	BCM	SLR_Driver	Whether the driver seat belt is latched.	0: not locked (安全带未系) 1: locked (安全带系)	1 Bit	bool	0	1	20 ms	1	-	客户确认是否能额外提供有效性信号。
ESP	BCM	ClutchPedalPosition	Percentage of clutch pedal being applied. (0~100%)	-	8 Bit	unsigned	0	100	20 ms	0.50%	-	对于手动挡车辆, 建议使用行程传感器, 用于精确判断驾驶员的起步意图。
ESP	BCM	Tambient	Abmbient temperature outside of vehicle	-	8 Bit	signed	-63	63	20 ms	1	degree	与PBC供应商确认是否需要此信号, 若需要, ESP仅传递该信号。
ESP	BCM	TambientQualifier	Qualifier of Tambient	0: invalid 1: valid	1 Bit	bool	0	1	20ms	1	-	与PBC供应商确认是否需要此信号, 若需要, ESP仅传递该信号。 CAN PR need to map the signal: invalid -> TambientQualifier_Faulty valid -> TambientQualifier_Normal
ESP	BCM	tStandMinutes	Engine Off time of vehicle	engine off time(this is signal is for BTM function and only recommended--need furthur discuss with customer)	16Bit	unsigned	0	65536	20ms	1	min	与PBC供应商确认是否需要此信号, 若需要, ESP仅传递该信号。
BCM	ESP/APB-Mi	EPBErrorStatus	error indication of EPB system	0: undefined (未定义) 1: no error (无故障) 2: error (故障) 3: Diagnosis (诊断)	2Bit	value	0	3	20 ms	1	-	仪表收到对应值, 执行相应显示。 0->不处理 1->黄色故障灯常灭 2->黄色故障灯常亮 3->黄色故障灯闪烁
BCM	ESP/APB-Mi	EPBStatus	status of EPB system	0: unknown (未知) 1: Released (卡钳处于释放状态) 2: Closed (卡钳处于夹紧状态) 3: Releasing (卡钳正处于释放过程中) 4: Locking (卡钳正处于夹紧过程中)	4Bit	value	0	4	20 ms	1	-	仪表收到对应值, 执行相应显示。 0->红色功能灯闪烁 1->红色功能灯常灭 2->红色功能灯常亮 3->红色功能灯闪烁 4->红色功能灯闪烁
BCM	ESP	ESPbrakeLightControl	Indicate the request to light up brake light during emergent brake via EPB	0: no request to light up brake light (无点亮制动灯请求) 1: request to light up brake light (请求点亮制动灯)	1 Bit	bool	0	1	20 ms	1	-	客户需确认可以通过CAN信号点亮制动灯。
BCM	ESP	EPBWarmingMessage	Additional warning message to inform the driver how to do the next step.	0: off 1: Press the brake pedal first, then release the APB button.	1 Bit	bool	0	1	20 ms	1	-	提示语句可根据客户定义进行增加。

VDA coorperation Introduction

VDA合作模式介绍

VDA 305-100

为不同的ESC供应商和卡钳制动器
供应商之间集成电子驻车制动系统
的合作，定义了一种技术标准。

OEM受益：
OEM可以灵活地选择不同的ESC供应商
和卡钳制动器供应商。

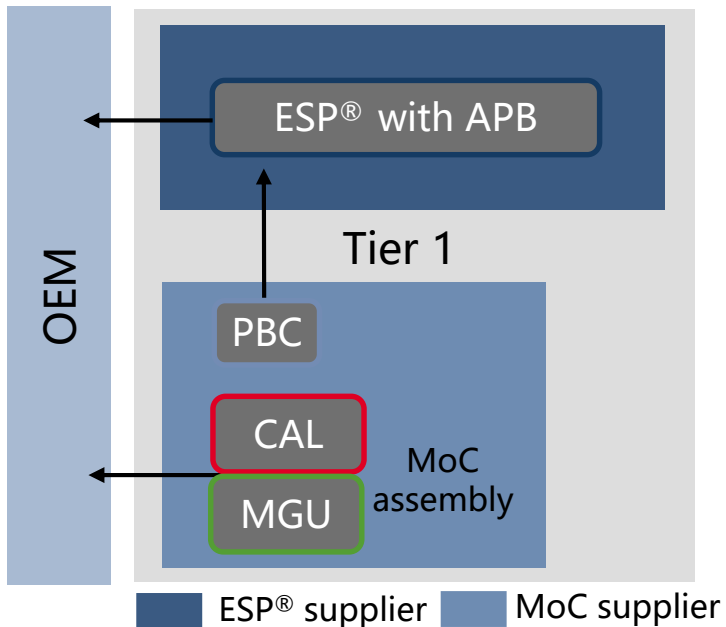
Link:
http://www.vda.de/en/publikationen/publikationen_downloads/detail.php?id=1163

VDA	Recommendation for integration of Electric Parking Brakes control into ESC Control Units	305-100
<p>This non-binding recommendation by the German Association of the Automotive Industry has the following objective:</p> <p>Definition of a technical standard for integrating the electronic parking brake actuator into the ESC (Electronic Stability Control) system, for cooperation between different suppliers (OES) of the ESC (ESC assembly) and the brake caliper (brake assembly)</p> <p>Version May 2013</p>		
VDA Ad hoc AK Kreuztausch		
<p>Publisher: Verband der Automobilindustrie Behrenstrasse 35 D-10117 Berlin Tel.: +49 30 897842-0 Fax: 49 30 897842-606 Internet: www.vda.de</p>		<p>Copyright Reprints and any other form of duplication are permitted only if the source is cited.</p>
<p>VDA Verband der Automobilindustrie</p>		

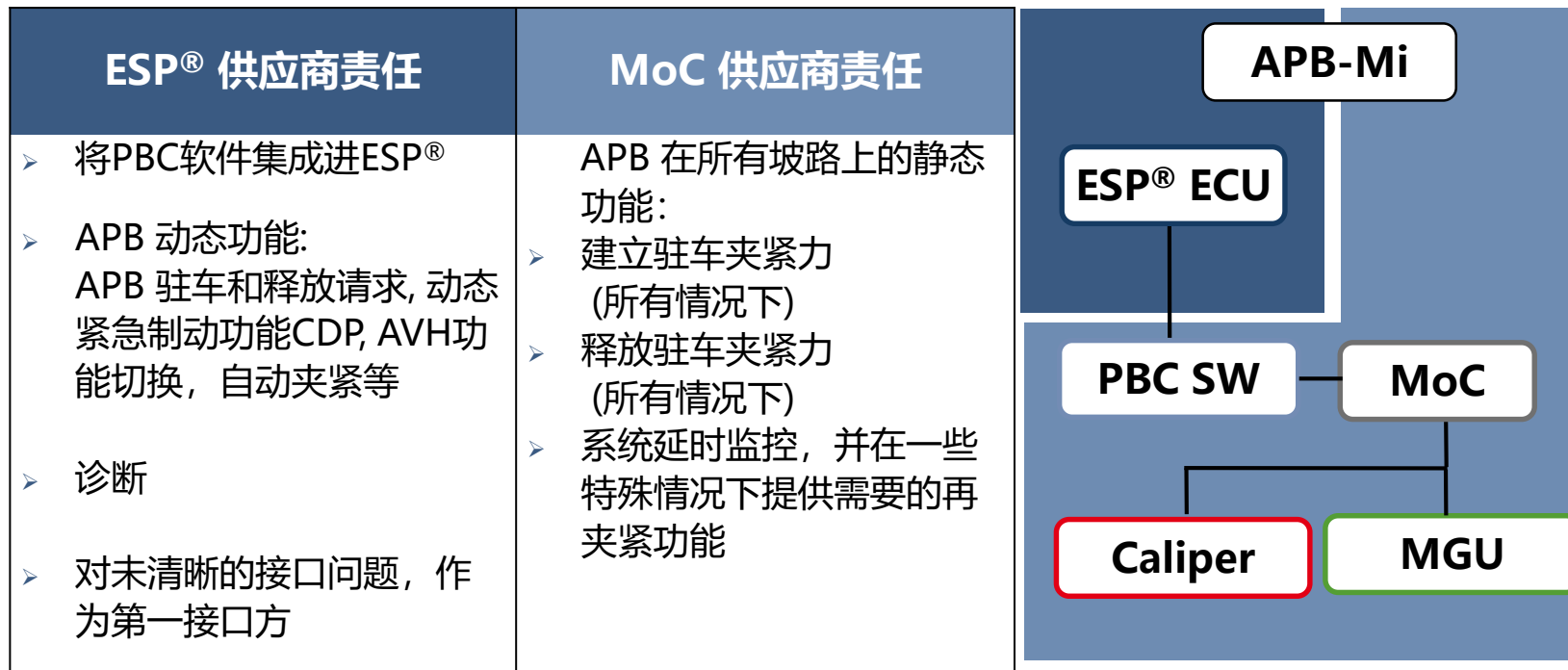
VDA 合作模式

电子驻车制动系统可以选择不同的ESP供应商和不同的MoC供应商

- ESP® 单元由ESP供应商提供
- MoC 由基础制动器供应商提供(一级供应商)
- 责任划分依据VDA305-100协议



ESP与MoC供应商主要职责划分



通过软件接口的定义, 清晰的划分ESP和MoC供应商的责任
德国汽车工业协会的推荐合作模式(VDA 305-100)

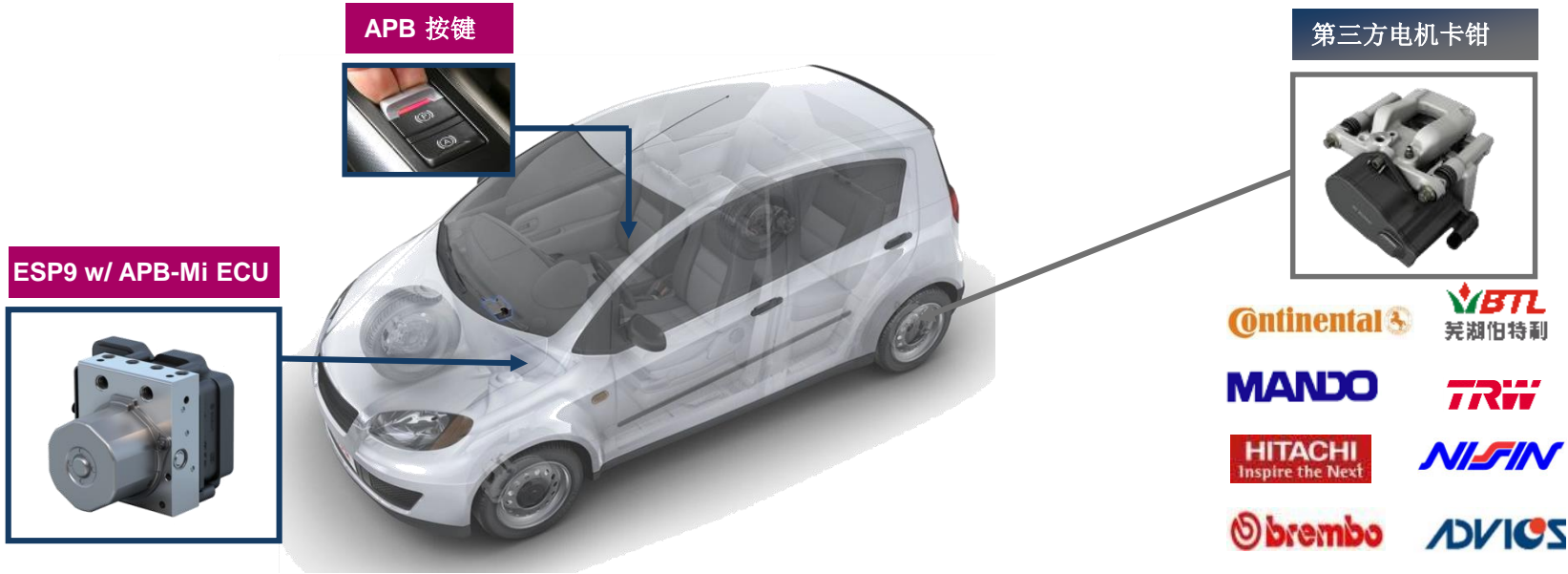
Function responsible 功能职责划分

目录	APB功能	识别/请求	执行
静态夹紧功能	手动夹紧	Host	PBC
	自动驻车夹紧	Host	PBC
	发动机熄火自动夹紧	Host	PBC
	外部请求夹紧	Host	PBC
	热制动再夹紧	PBC	PBC
	溜车再夹紧	PBC	PBC
	摩擦片间隙自动调整	Host	PBC
	液压辅助	PBC	Host
静态释放功能	手动释放	Host	PBC
	外部请求释放	Host	PBC
	起步自动释放	Host	PBC
动态功能	液压动态制动	Host	Host
	电子卡钳机械动态制动	Host	PBC
服务功能	换盘功能	Host	PBC
	台架测试功能	Host	PBC
诊断功能	车辆诊断	Host	Host
	电子卡钳执行器诊断	PBC	PBC

备注：上述职责划分以VDA305要求为准，若与VDC305有不同之处，要求按照VDA标准执行

与第三方MoC供应商合作的电子驻车制动系统

APB-Mi Gen2: ESP9 w/ APB-Mi ECU 3rd party MoC supplier



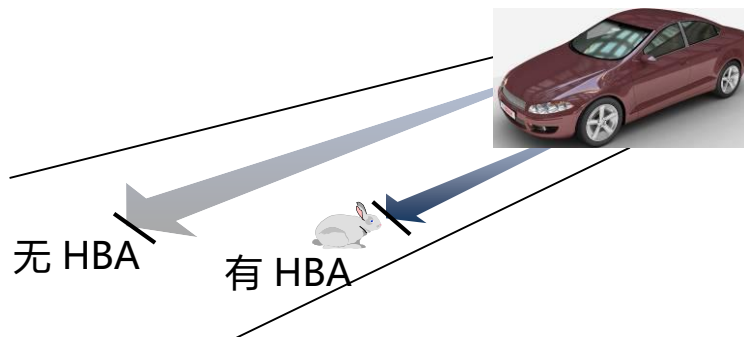
ESP+APBMi VAF Introduction

ESP+APBMi附加增值功能介绍

液压制动辅助 (HBA)

- ❑ 针对快速但力量不足的制动踏板输入的情况，通过ESP主动增压来提高制动压力。
- ❑ 由于制动压力被增加至ABS干预的水平，从而减少了制动距离。

速度 (km/h)	通过HBA缩短 的制动距离 (m)
50	0,7
100	7,6
150	14,6
200	21,5



主要输入参数

- ❑ 主缸压力
- ❑ 轮速
- ❑ 制动踏板信号

主要输出参数

- ❑ 制动压力被增加至ABS干预的水平。

液压真空助力器辅助 (HBB)

- ❑ 补偿临时的真空不足。(比如，在车辆冷启动时)
- ❑ 允许使用尺寸更小的真空助力器。
- ❑ 在所有的工作条件下，确保对制动力有足够大的放大作用。



主要输入信号

- ❑ 真空助力器前腔真空度 *
- ❑ 主缸压力

主要输出信号

- ❑ 根据驾驶员的制动请求进行制动压力的调整。

*: 额外的传感器装置信号, 此传感器不在标配ESP之中

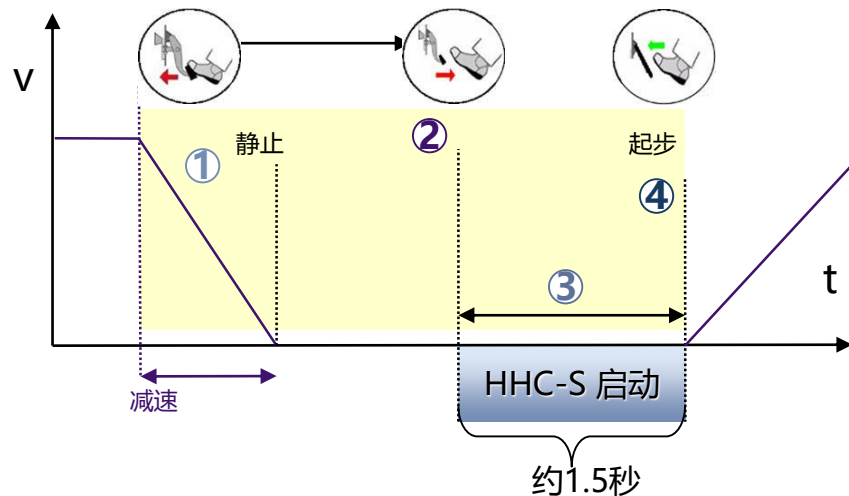
上坡起步辅助 (HHC)

主要输入信号

- ☐ 纵向加速度传感器
- ☐ 驻车制动器开关 *
- ☐ 主缸压力
- ☐ 制动踏板信号
- ☐ 横摆角速度传感器
- ☐ 油门踏板位置
- ☐ 发动机转速与扭矩
- ☐ 档位状态

主要输出信号

- ☐ 受控制的制动压力保持与释放



- ① → 驾驶员施加制动压力使车辆停下并保持汽车静止。
- ② → 驾驶员松开制动踏板进行坡道起步。
- ③ → 保持制动压力，以防止在松开制动踏板到踩踏加速踏板的这段时间内，车辆后溜。
- ④ → 车辆起步时，制动压力被释放。

*: 额外的传感器装置信号, 此传感器不在标配ESP之中

自动驻车保持 (AVH)

- ☐ 自动保持车辆静止状态
- ☐ 在起步时放开
- ☐ 通过加速器传感器实现舒适起步
- ☐ 防止自动变速车辆前溜和支持坡路起步



输入参数*

- ☐ 电子驻车信号 (APB)
- ☐ 纵向加速传感器
- ☐ 加速器踏板位置
- ☐ 倒档信息
- ☐ 离合器信息
- ☐ 手制动信息

输出参数

- ☐ 控制施加和放开制动压力

*: ■ 标准套装包括的传感器 ■ 附加的传感器

驻车用紧急制动 (CDP)

- 紧急情况下，用于驻车的动态制动



输入参数*

- 电子驻车 (EPB) 信号
- 主缸压力
- 轮速

输出参数

- 用于实现车辆静止的制动压力
- 控制灯信号

*: ■ 标准套装包括的传感器 ■ 附加的传感器

陡坡缓降 (HDC)

- ❑ HDC是一种巡航控制功能。它能帮助驾驶员低速下坡(最大50%的坡度)。
- ❑ 车辆速度的控制是通过ESP主动增压来完成，不需要驾驶员主动的制动干预。



主要输入信号

- ❑ 巡航控制输入 *, 加速踏板和制动踏板
- ❑ 档位状态
- ❑ HDC 按钮 *
- ❑ 发动机转速与扭矩

主要输出信号

- ❑ 根据目标速度来控制制动压力
- ❑ 制动尾灯
- ❑ HDC灯 *

Deviation to ChangAn Requirement

基于长安输入需求的差异项

差异项分析

► 见差异项Excel。

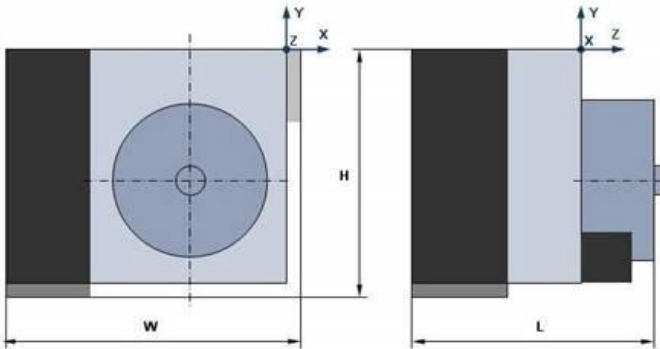
ESP+APBMi Other Key Information

ESP+APBMi 产品其他重要信息

ESP9.3 BaseEVO的重量与体积

	Dimensions		
Box Vol. [dm³]	in x: Width [mm]	in y: Height [mm]	in z: Length [mm]
1.34	123.7	102.2	105.8

System 系统	BOSCH ESP9.3 BaseEVO
Weight 重量 [kg]	~1.7



具体重量和体积包括质心位置选型确定后博世会提供准确的数据。

Actual dimensions depending on motor and accumulator size
实际尺寸取决于电机和蓄压器的大小


关于ESP的DV/PV/IPT试验


评价方法	阶段	开发阶段	初始和批量生产阶段	
	评价项目	DV	PV	IPT
7.3.2 环境性能试验				
7.3.2.1	温度循环试验	以DV试验报告为准	1/1(家族参考)	1/1Y(家族参考)
7.3.2.2	高温存储试验	以DV试验报告为准	/	/
7.3.2.3	循环腐蚀试验	以DV试验报告为准	/	/
7.3.2.4	盐雾试验	以DV试验报告为准	/	/
7.3.2.6	综合温度湿度循环试验	以DV试验报告为准	/	/
7.3.2.7	粉尘试验	以DV试验报告为准	/	/
7.3.2.8	水雾试验	以DV试验报告为准	/	/
7.3.2.9	高压清洁试验	以DV试验报告为准	/	/
7.3.2.10	制动液兼容性试验	以DV试验报告为准	/	/
7.3.2.11	沉浸试验	以DV试验报告为准	/	/
7.3.2.12	GCCT,	/	家族参考	家族参考
7.3.3 机械性能试验				
7.3.3.1	随机震动试验	以DV试验报告为准	/	/
7.3.3.2	冲击试验	以DV试验报告为准	/	/
7.3.4 功能试验				
7.3.4.1	功能耐久试验	以DV试验报告为准	1/1(家族参考)	1/1Y(家族参考)


ESP需求规范


- 1. HU/ECU 安装规范
- 2. ESP管路安装建议
- 3. HU支架安装规范
- 4. NVH安装指南
- 5. 线束安装说明
- 6. SAS需求规范
- 7. WSS需求规范


1.



Installation
ce for HU/ECU ABS
2.



ESP Installation
vice For The Suctio
3.


 Package L1

 Package F-A1
4.


0265K30105_02e_
CN
5.


Specification for
iring Harness Instal
6.


SAS requirements
Document
7.


ext_WSS_require
ment Document

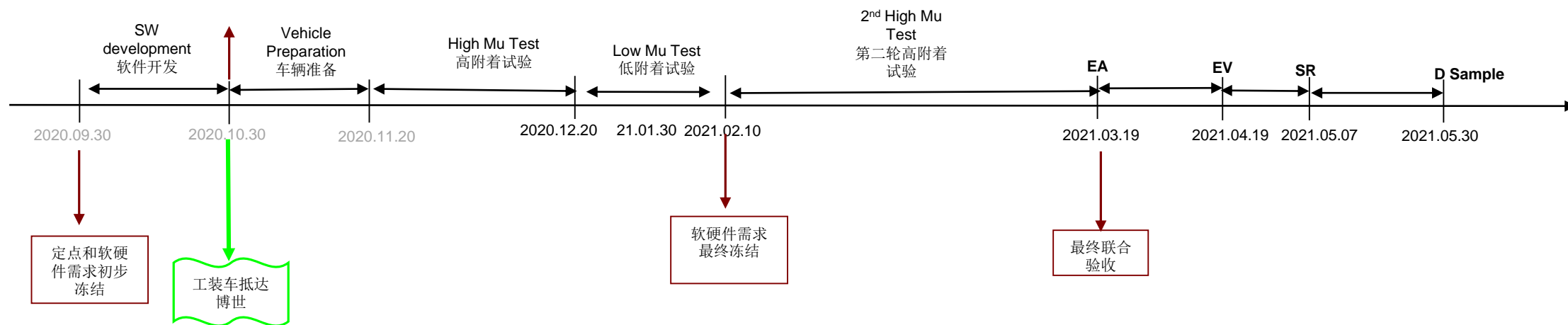
S301-MCA ESP+APBMMi开发计划

长安S301MCA DCT/MT BaseEVO+APB-Mi 匹配开发计划

_2020.09.14

假定采用博世标准ECU, HU, WSS, 横摆角速度传感器, 转向角传感器, 没有新的开发过程

- EA: End of Application 匹配结束
- EV: End of Verification 认证结束
- SR: Software Release 软件发布
- Dx: D sample ex plant D 样件出厂



前提条件:

- 1) 工装车2020.10.30到达苏州博世MT,DCT 各1台,11月再到一台DCT
- 2) 发动机外特性曲线和后卡钳参数不变
- 3) DCT发动机响应精度和响应时间不变
- 4) keyinfo variant table canmatrix 9月底前确认
- 5) 如开发中有变更 影响进度, 计划需要重新商定
- 6) MT/DCT卡钳供应商是一家且参数相同 (前卡钳供应商不同, 但参数相同)
- 7) 助力器更换, 助力器十寸不变, 主缸缸径22.22相同, 行程由45 (22+23) 变更为46 (22.3+23.7)
- 8) 前后轴承更换, 后轴承包含齿圈从43改为48
- 9) 轮速传感器更换供应商, 协议规范需确认
- 10) 前后卡钳调整, 理论和以前一致, 缸径不变
- 11) 发动机都是H15T

Project Development Team Introduction

项目开发团队介绍

项目开发团队

陈晓琴	189 1543 2163	长安商务经理
童卉	153 6538 3540	长安项目经理

杨惠夏	185 5043 4674	技术项目经理
王杨宇	176 0147 9675	软件项目经理

杨兴才	159 6252 0367	HU设计工程师
胡亚	173 0620 9060	ECU设计工程师

谢谢!

