

附件 4:

《汽车电源管理芯片功能安全 ASIL 等级技术要求及评估方法》

团体标准编制说明

一、工作简要过程

(一) 任务来源

在汽车智能化、网联化、电动化的发展浪潮下，汽车电源管理芯片作为保障车载电子系统稳定运行的“能量中枢”，其功能安全直接关乎车辆行驶安全与驾乘人员生命保障。然而，现阶段汽车电源管理芯片功能安全 ASIL 等级指标评估缺乏统一、细化的标准。不同企业和机构在评估流程、指标选取、工具使用和评判标准上差异显著，导致测试结果难以横向对比，无法准确衡量芯片功能安全水平。

本标准规定了汽车电源管理芯片中不同组成单元（供电单元、看门狗单元、微处理器故障监控单元、安全状态控制单元、以及基础功能单元）的功能安全 ASIL 等级的技术要求及评估方法，统一行业评估规范，为芯片设计、生产企业及检测认证机构提供科学、可操作的评估依据，提高芯片功能安全评估的准确性和权威性。

注：汽车电源管理芯片是用于汽车电子系统内部，具有实现电能变换、分配、调节、监控于一体管理功能的芯片，其形态主要为 PMIC、SBC 等。

2025 年 11 月，《汽车电源管理芯片功能安全 ASIL 等级技术要求及评估方法》团体标准由中国汽车工业协会批准立项，文件号中汽协函字〔2025〕572 号，计划号为 2025-86。

(二) 主要起草单位及任务分工

标准立项后，紫光同芯微电子有限公司联合整车企业、零部件企业、芯片企业、检测公司、测试设备公司等共同制定和完善标准草案。参编单位有：北京东土科技股份有限公司、上海芯旺微电子科技股份有限公司、杭州士兰微电子股份有限公司、圣邦微电子（北京）股份有限公司、深圳曦华科技股份有限公司、北京银联金卡科技有限公司、中科赛飞（广州）半导体有限公司等公司共同研究起草。起草过程中，牵头单位主要负责标准编写和试验验证，其他起草组成员单位主要

参与标准研讨及意见反馈。

（三）标准研讨情况

1、预研阶段

调查研究国内、欧洲、美国和日本等主要汽车生产商的汽车电源管理芯片功能安全ASIL技术现状和国内汽车电源管理芯片功能安全ASIL等级标准研究制定情况，明确标准定位与差异性，确定汽车电源管理芯片功能安全ASIL等级技术要求及评估方法标准制定的意义和目的。根据调研结果，汇总后形成结论，形成标准框架草案及技术路线图，确定核心章节及验证方案，用于编制标准立项汇报材料以及标准立项建议书，为后续起草奠定技术共识和数据基础。

2、立项阶段

依据汽车芯片标准体系建设整体设计思路，完成标准正文初稿框架结构内容初版编写，完成标准立项相关材料初版编写；召开内部评审会，听取行业整车企业、芯片企业与零部件企业专家意见并进行修订后，提交立项资料至中汽协汽车芯片专委会秘书处进行立项申报，2025年10月14日由中国汽车工业协会、中国汽车工程学会联合组织汽车、芯片等行业专家进行标准立项审查，共收到15条反馈意见，2025年11月28日，中国汽车工业协会发布标准立项通过公示，文件号中汽协函字〔2025〕572号，计划号为2025-86。2026年1月28日，中国汽车工程学会发布标准立项通过公示，文件号中汽学标〔2026〕034号，计划号为2026-004。

3、起草阶段

标准立项后，牵头单位联合整车企业、零部件企业、芯片企业和科研院所等30家单位，共同研讨、编写和完善标准草案。本阶段共组织了三次起草组标准研讨会议，会议研讨过程中，起草组成员单位积极参与标准编写，对标准文本内容展开详细讨论，同时行业技术和经验，提出标准修改意见等。

1) 起草组第一次会议：

2025年12月1日，汽车芯片专委会秘书处组织在上海组织召开标准起草组启动会暨第一次标准研讨会，会上项目组介绍了标准编制的背景、目的、意义和基本思路，以及标准起草方案，起草组就牵头单位编制的标准框架就标准草案进行了讨论，会上给出了9条意见和建议。起草组经过讨论形成标准研究编写初步分工并确定起草阶段工作计划及下一步工作计划。

2) 起草组第二次会议:

2026年3月17日,汽车芯片专委会秘书处组织起草组单位在北京召开了起草组第二次标准研讨会,标准牵头单位介绍了根据第一次会议意见对标准文本的修改情况,以及标准编写整体情况。起草组各编写单位就承担部分的编写思路进行了讲解,起草组全体成员就标准各部分内容进行了讨论,形成达成共识的改进意见7项,起草组成员讨论确定下一步工作计划。

3) 起草组第三次会议:

2026年4月27日,汽车芯片专委会秘书处组织通过线上会议组织起草组单位召开了起草组第三次标准研讨会,牵头单位对第二次会议标准意见处理情况和标准对应修改内容进行了介绍,与会专家对标准草案进行了逐条讨论,提出修改意见,同时对编制说明内容进行了说明。

4、 试验验证阶段

2026年4月,由牵头单位组织起草组单位,征集标准试验验证参与意向、验证内容,并根据参与意向及验证内容制定试验验证计划及方案。

2026年4月,选取电源管理芯片样品,依据《汽车电源管理芯片功能安全ASIL等级技术要求及评估方法》进行了主要项目检验,通过分析试验过程以及测试数据,验证了标准内容的合理性和可行性。

试验验证后,标准起草组修改标准文本、形成标准征求意见稿和编制说明,提交至中国汽车工业协会申请行业公开征求意见。

二、标准编制原则和主要内容

(一) 标准编制原则

本标准编写符合 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。起草过程中,充分考虑与国内外现有相关标准的统一和协调,标准中的指标要求充分考虑了国内当前行业技术水平,草案内容已经过多次充分讨论、修改和完善,并在起草组内多次征求意见。

(二) 通用性原则

本标准为行业提供了一套汽车电源管理芯片功能安全 ASIL 等级技术要求及评估方法标准,标准提出的功能和指标要求符合行业发展水平,提供的评估方法可实现、可操作,在行业内具有较高的通用性。

（三）指导性原则

目前，汽车电源管理芯片虽然在汽车上广泛应用，但行业内未对功能安全ASIL等级统一标准进行规范，本标准的制定可以帮助芯片企业统一设计要求，可以支撑Tier1和整车厂进行芯片的选型，标准的出台对行业具有指导作用。

（四）协调性原则

本标准规定的内容，包括技术要求及评估方法部分，与现有标准规定的方法协调统一、互不交叉。

（五）兼容性原则

本标准提出的功能要求、技术指标要求充分考虑了当前技术水平，同时注重实用性和前瞻性；试验方法可执行，可操作，具有普遍适用性。

（六）标准主要技术内容

本标准规定了针对汽车电源管理芯片功能安全ASIL等级技术要求及评估方法，适用于汽车电源管理芯片功能安全的设计和评估。标准共分为6章，包括范围、规范性引用文件、术语和定义、一般要求、ASIL等级指标技术要求、ASIL等级指标评估方法。其中，ASIL等级指标技术要求对电源管理芯片的总则、电源管理芯片整体ASIL等级指标技术要求、基础功能的ASIL等级指标技术要求、安全功能的ASIL等级指标技术要求、扩展功能的ASIL等级技术要求进行了规定。试验方法章节根据电源管理芯片的总则、电源管理芯片ASIL等级指标评估方法、基础功能的ASIL等级指标评估方法、安全功能的ASIL等级指标评估方法、扩展功能的ASIL等级指标评估进行了规范。

三、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准属于团体标准，与现行法律法规和政策以及相关标准不矛盾，引用以下先进标准内容：GB/T 34590（所有部分） 道路车辆 功能安全。

四、主要关键指标及试验验证情况

本规范的试验结果情况如下：

序号	章节编号	章节要求	试验符合性	备注
1	5.2	电源管理芯片整体ASIL等级指标技术要求	符合	
2	5.3	基础功能的ASIL等级指标技术要求	符合	

3	5.4	安全功能的 ASIL 等级指标技术要求	符合	
4	5.5	扩展功能的 ASIL 等级技术要求	符合	

本规范的试验数据示例如下：

- 电源管理芯片整体 ASIL D 等级指标结果

ISO 26262 Results			
Based on IEC TR 62380		Hard Error(HE)	Soft Error(SE)
PMHF	HE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_HE}\times\lambda_{DPF,L_HE}\times T_{lifetime})$ SE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_SE}\times\lambda_{DPF,L_SE}\times T_{drivingcycle})$	0.044568311	0.005089395
Single Point Fault Metric	SPFM = $1 - (\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}) / \lambda$	99.537%	99.232%
Latent Fault Metric	LFM = $1 - \lambda_{DPF,L} / (\lambda - \lambda_{SPF}-\lambda_{RF})$	99.364%	98.193%

- 基础功能 ASIL D 等级指标结果

ISO 26262 Results			
Based on IEC TR 62380		Hard Error(HE)	Soft Error(SE)
PMHF	HE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_HE}\times\lambda_{DPF,L_HE}\times T_{lifetime})$ SE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_SE}\times\lambda_{DPF,L_SE}\times T_{drivingcycle})$	0.044398814	2.18579E-05
Single Point Fault Metric	SPFM = $1 - (\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}) / \lambda$	99.454%	99.784%
Latent Fault Metric	LFM = $1 - \lambda_{DPF,L} / (\lambda - \lambda_{SPF}-\lambda_{RF})$	99.978%	91.936%

- 安全功能 ASIL D 等级指标结果

ISO 26262 Results			
Based on IEC TR 62380		Hard Error(HE)	Soft Error(SE)
PMHF	HE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_HE}\times\lambda_{DPF,L_HE}\times T_{lifetime})$ SE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_SE}\times\lambda_{DPF,L_SE}\times T_{drivingcycle})$	6.2852E-07	6.19945E-15
Single Point Fault Metric	SPFM = $1 - (\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}) / \lambda$	100.000%	100.000%
Latent Fault Metric	LFM = $1 - \lambda_{DPF,L} / (\lambda - \lambda_{SPF}-\lambda_{RF})$	96.000%	92.778%

- 扩展功能 ASIL D 等级指标结果

ISO 26262 Results			
Based on IEC TR 62380		Hard Error(HE)	Soft Error(SE)
PMHF	HE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_HE}\times\lambda_{DPF,L_HE}\times T_{lifetime})$ SE: $\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}+(\lambda_{DPF,D_SE}\times\lambda_{DPF,L_SE}\times T_{drivingcycle})$	0.000163627	0.005067537
Single Point Fault Metric	SPFM = $1 - (\lambda_{SPF}+\lambda_{RF}) / \lambda$	99.065%	99.207%
Latent Fault Metric	LFM = $1 - \lambda_{DPF,L} / (\lambda - \lambda_{SPF}-\lambda_{RF})$	99.416%	98.412%

五、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性

本标准规范填补了汽车电源管理芯片 ASIL 等级技术要求及评估方法领域标准的空白，是团标准使用文件，与现行国家标准、行业标准协调一致、无冲突，并注重标准之间的协调配套。

六、贯彻标准的要求和措施建议

本标准发布后，将首先在紫光同芯微电子有限公司、起草组相关单位及中国汽车工业协会标准法规工作委员会成员单位进行宣贯，以达到行业规范性要求。对检验工程师进行理论学习和操作培训，保证检验方法操作的准确性。

七、其他需要说明的事项

无。