	Motorcycles ABS Performance Evaluation Criteria 摩托车 ABS 性能评价标准	版本 Version	V1.0
		版本日期 Date	7Aug17
Document No. : SFB PS-5001	SF10 ABS System	保密等级 Confidential : 3A	

1 概论

1.1 目的

本文档描述了摩托车 ABS 性能评价标准，包括 ECE R78 法规要求和赛福内部要求，用于指导评价车辆的 ABS 制动性能。赛福内部要求不限于本文描述。

1.2 参考文件

- 1) ECE.R78-03 Rev.1/Add.77/Rev.1 July 20, 2007
- 2) Rev.1/Add.77/Rev.1/Amend.1 February 26, 2009
- 3) Rev.1/Add.77/Rev.1/Amend.2 October 8, 2015
- 4) Rev.1/Add.77/Rev.1/Amend.3 February 9, 2007

1.3 适用范围


1) 本规范适用于所有装备 ABS 的摩托车，以量化 ABS 制动性能进行车辆评价。车型定义见表 1。

表 1 L 类摩托车类型

分类	定义
L1	若使用热力发动机，其气缸排量不超过 50mL，且无论何种驱动方式，其最高设计车速不超过 50 km/h 的两轮车辆。
L2	若使用热力发动机，其气缸排量不超过 50mL，且无论何种驱动方式，其最高设计车速不超过 50 km/h，具有任何车轮布置形式的三轮车辆。
L3	若使用热力发动机，其气缸排量超过 50mL，或无论何种驱动方式，其最高设计车速超过 50 km/h 的两轮车辆。
L4	若使用热力发动机，其气缸排量超过 50mL，或无论何种驱动方式，其最高设计车速超过 50 km/h,三个车轮相对于车辆的纵向中心平面为非对称布置的车辆(带边斗的摩托车)。
L5	若使用热力发动机，其气缸排量超过 50mL，或无论何种驱动方式，其最高设计车速超过 50 km/h 的三轮车辆。

® 版权归宁波赛福所有，未经书面授权，禁止任何形式的复制(包括影印，照相等)或传送给第三者。

® All rights are held by SFB, Any copy or sending to the thirds persons are forbidden unless you receive written approval.

	Motorcycles ABS Performance Evaluation Criteria 摩托车 ABS 性能评价标准	版本 Version	V1.0
		版本日期 Date	7Aug17
Document No. : SFB PS-5001	SF10 ABS System	保密等级 Confidential : 3A	

	速超过 50 km/h,三个车轮相对于车辆的纵向中心平面为对称布置的车辆。
--	---------------------------------------

2) 该规范明确了 ABS 的工作性能, 以及电气失效模式下的 ABS 的工作性能;

3) 在驾驶者不松开制动系统, 以及车辆不偏离测试车道 (测试车道宽 2.5m, 下同) 的条件下, 车身稳定性良好, 则车轮的抱死是允许的。

1.4 名词解释

1.4.1 MFDD

车辆制动性能试验过程中, 车辆在整个减速过程中减速度的平均值, 是一项重要的制动性能参数。

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25.92 \times (S_e - S_b)}$$

其中:

- d_m — 平均减速度 (m/s²);
- v_1 — 刹车时, 车辆的速度 (km/h);
- v_b — 0.8 v_1 (km/h);
- v_e — 0.1 v_1 (km/h);
- S_e — 车速从 v_1 减 v_e 到时的刹车距离 (m);
- S_b — 车速从 v_1 减 v_b 到时的刹车距离 (m);

1.4.2 刹车距离

基于运动基本方程:

$$S = 0.1 \times V + (X) \times V^2$$


其中:

- S — 刹车距离 (m);
- V — 车辆的速度 (km/h);
- X — 基于每个测试要求的变量;

用实际测试车速修正制动距离, 有以下公式:

$$S_s = 0.1 \times V_s + (S_a - 0.1 \times V_a) \times V_s^2 / V_a^2$$

<p>® 版权归宁波赛福所有, 未经书面授权, 禁止任何形式的复制 (包括影印, 照相等) 或传送给第三者。</p> <p>® All rights are held by SFB, Any copy or sending to the thirds persons are forbidden unless you receive written approval.</p>	Page: 3 / 9
--	-------------

	Motorcycles ABS Performance Evaluation Criteria 摩托车 ABS 性能评价标准	版本 Version	V1.0
		版本日期 Date	7Aug17
Document No. : SFB PS-5001	SF10 ABS System	保密等级 Confidential : 3A	

其中:

S_s — 修正后的制动距离 (m);

V_s — 规定车辆测试速度 (km/h);

S_a — 实际制动距离 (m);

V_a — 实际测试车速 (km/h);

注意: 该公式仅应用于以下条件: $V_a = V_s \pm 5 \text{ km/h}$ 。

1.4.3 高附路面

- a) 适用于所有动态制动测试;
- b) 测试区域干净, 平整, 斜度 $\leq 1\%$;
- c) 除非另外说明, 路面的名义峰值制动系数 (PBC) 需要达到 0.9;
- d) 代表路面: 干沥青、干水泥

1.4.4 低附路面

- a) 适用于所有低附着系数的制动测试;
- b) 测试区域干净, 平整, 斜度 $\leq 1\%$;
- c) 路面的名义峰值制动系数需要小于等于 0.45;
- d) 代表路面: 湿瓷砖路, 玄武岩路面;
- e) 路面制动要求发动机脱挡 (非自动档车型)。


1.4.5 非铺装路面

- a) 适用于越野路及砂石路的制动测试;
- b) 路面凹凸不平, 但应最大高低差低于车辆最低通过性能;
- d) 代表路面: 比利时路、砂石路、搓衣板路。

1.4.6 对接路面

- a) 高附路面立刻对接低附路面;
- b) 低附路面立刻对接高附路面。

<p>® 版权归宁波赛福所有, 未经书面授权, 禁止任何形式的复制 (包括影印, 照相等) 或传送给第三者。</p> <p>® All rights are held by SFB, Any copy or sending to the thirds persons are forbidden unless you receive written approval.</p>	Page: 4 / 9
--	-------------

	Motorcycles ABS Performance Evaluation Criteria 摩托车 ABS 性能评价标准	版本 Version	V1.0
		版本日期 Date	7Aug17
Document No. : SFB PS-5001	SF10 ABS System	保密等级 Confidential : 3A	

1.4.7 峰值制动系数（PBC）

测试速度为 $\text{Min}[60\text{km/h}, 0.9V_{\text{max}}]$ ，在保证车辆最大减速度的测试条件下，有以下公式：

$$PBC = \frac{0.566}{t}$$

其中：

t — 车辆速度从 40km/h 减速到 20km/h 所用的时间 (s)；

V_{max} — 车辆最大速度 (km/h)。

对于最大速度达不到 50km/h 的车辆， t 的取值为车辆速度从 $0.8V_{\text{max}}$ 减速到 20km/h 所用的时间，其中为车辆最大速度。

2 ECE R78 性能标准


2.1 环境及车辆要求

- a) 环境温度为 4°C 到 45°C；
- b) 风速不超过 5m/s；
- c) 初始刹车温度: 55~100 °C；
- d) 应保证车辆出厂标准胎压；
- e) 车辆主要零部件应为最终出厂状态，且已经磨合完毕；
- f) 车辆轻载（除测试员，高附路面额外负重小于 15kg，且越小越好；低附路面额外负重小于 30kg）；
- g) 车辆脱档。

2.2 基本性能指标

测试项目	测试车速	制动方式	性能要求
高附制动	$\text{Min}[60\text{km/h}, 0.9V_{\text{max}}]$	前+后	$S \leq 0.0063V^2$ 或者 $\text{MFDD} \geq 6.17\text{m/s}^2$ ，车轮不应该有抱死且应在测试车道内
低附制动	$\text{Min}[60\text{km/h}, 0.9V_{\text{max}}]$	前+后	$S \leq 0.0056V^2/p$ 或者 $\text{MFDD} \geq 6.87 * p \text{ m/s}^2$ ，

® 版权归宁波赛福所有，未经书面授权，禁止任何形式的复制 (包括影印，照相等) 或传送给第三者。
 ® All rights are held by SFB, Any copy or sending to the thirds persons are forbidden unless you receive written approval.

	Motorcycles ABS Performance Evaluation Criteria 摩托车 ABS 性能评价标准	版本 Version	V1.0
		版本日期 Date	7Aug17
Document No. : SFB PS-5001	SF10 ABS System	保密等级 Confidential : 3A	

			车轮不应该有抱死且应在测试车道内
高附路面 抱死检测	Min[80km/h,0.8Vmax]	单前、单后、前+后； 制动力在 0.1~0.5s 内 施加完毕	车轮不应该有抱死且应在测试车道内
低附路面 抱死检测	Min[60km/h,0.8Vmax]	单前、单后、前+后； 制动力在 0.1~0.5s 内 施加完毕	车轮不应该有抱死且应在测试车道内
高到低过 渡路面的 车辆抱死 检查	过渡时， Min[50km/h,0.5Vmax]	单前、单后、前+后	车轮不应该有抱死且应在测试车道内
低到高过 渡路面的 车辆抱死 检查	过渡时， Min[50km/h,0.5Vmax]	单前、单后、前+后	车轮不应该有抱死且应在测试车道内，车 辆后轮离开过渡路面接触点后的 1s 内，车 辆的减速度需要增加。
ABS 电气 失效模式 下的制动 测试	L1 类： Min[40km/h,0.9Vmax] L3 类： Min[60km/h,0.9Vmax]	单前、单后	对于 ABS 系统，该项主要验证 ABS 系统 的电气性能。无论何时，在点火情况下，若 有故障，报警灯必须保持常亮状态。

p 为当前路面附着系数；高附要求路面附着系数大于 0.9，低附要求路面附着系数小于 0.45。

3 赛福性能标准


3.1 基本性能指标

在满足 ECE R78 性能指标基础上，赛福 SF10 ABS 需达到如下要求：

测试项目	速度[km/h]	载荷	档位	制动轴	MFDD [m/s ²]	制动性能
高附路面	50/80	空载+ 驾驶员	空 挡	FA	≥4.4	ABS 工作制动距离/ 驾驶员 最佳制动距离 < 110%
				RA	≥2.9	
				FA&RA	≥6.17	
	Max[100km/h,	空载+	空	FA	≥4.4	


® 版权归宁波赛福所有，未经书面授权，禁止任何形式的复制
(包括影印，照相等)或传送给第三者。

® All rights are held by SFB, Any copy or sending to the thirds
persons are forbidden unless you receive written approval.

	Motorcycles ABS Performance Evaluation Criteria 摩托车 ABS 性能评价标准	版本 Version	V1.0
		版本日期 Date	7Aug17
Document No. : SFB PS-5001	SF10 ABS System	保密等级 Confidential : 3A	

	0.8Vmax]	驾驶员	挡	RA	≥2.9	
				FA&RA	≥6.17	
低附路面	60	空载+驾驶员	空挡	FA	≥4.4*p	
				RA	≥2.9*p	
				FA&RA	≥6.87*p	
对接路面 高附到低附	对接点速度 50	空载+驾驶员	空挡	FA	各车轮滑移率大于 50%的时间<500ms	
				RA		
				FA&RA		
对接路面 低附到高附	对接点速度 50	空载+驾驶员	空挡	FA	从制动轮接触高附开始, 到制动压力增大到抱死压力的时间<700ms	
				RA		
				FA&RA	从前轮接触高附开始, 到制动压力增大到抱死压力的时间<700ms	
非铺装路面	60	空载+驾驶员	空挡	FA	ABS 工作制动距离/ 驾驶员最佳制动距离 < 120% （根据实际路况）	
				RA		
				FA&RA		

<p>® 版权归宁波赛福所有, 未经书面授权, 禁止任何形式的复制 (包括影印, 照相等)或传送给第三者。</p> <p>® All rights are held by SFB, Any copy or sending to the thirds persons are forbidden unless you receive written approval.</p>	Page: 7 / 9
---	-------------

	Motorcycles ABS Performance Evaluation Criteria 摩托车 ABS 性能评价标准	版本 Version	V1.0
		版本日期 Date	7Aug17
Document No. : SFB PS-5001	SF10 ABS System	保密等级 Confidential : 3A	

3.2 主观要求

a) 在紧急制动, 渐进制动, 二次制动等各种制动方式下以及不同路面, ABS 控制时机恰当, 无异常现象;

b) ABS 控制平顺, 手柄和踏板回弹力度、幅值、频率适中;

c) ABS 工作时不能产生不可预知的侧向力。


d) ABS 制动时车辆稳定可控。

制动操控性	
7 (含) 分以上即合格	
5 & below	车辆剧烈晃动, 无法控制, 无法维持在规定车道内
6	车辆摇晃, 难以控制
7	车辆摇晃, 驾驶者控制需要耐心控制
8	车辆摇晃, 但驾驶者可以稳定控制
9	车辆轻微摇晃, 驾驶者控制不受干扰
10	车辆稳定, 驾驶者操作顺畅

制动稳定性	
7 (含) 分以上即合格	
5 & below	ABS 控制时, 驾驶者感到制动强度剧烈变化, 难以接受
6	ABS 控制时, 制动强度不断变化, 驾驶者勉强接受
7	ABS 控制时, 制动强度勉强合格, 驾驶者有摇晃的感觉
8	ABS 控制时, 制动强度较为稳定, 驾驶者有轻微摇晃
9	ABS 控制时, 制动强度稳定, 驾驶者感觉舒适
10	ABS 控制时, 制动强度十分稳定, 驾驶者感觉十分舒适

® 版权归宁波赛福所有, 未经书面授权, 禁止任何形式的复制 (包括影印, 照相等) 或传送给第三者。

® All rights are held by SFB, Any copy or sending to the thirds persons are forbidden unless you receive written approval.

	Motorcycles ABS Performance Evaluation Criteria 摩托车 ABS 性能评价标准	版本 Version	V1.0
		版本日期 Date	7Aug17
Document No. : SFB PS-5001	SF10 ABS System	保密等级 Confidential : 3A	

制动力反馈	
7（含）分以上即合格	
5 & below	制动过程中，手柄或踏板反馈剧烈，驾驶者不能控制，不可接受
6	制动过程中，手柄或踏板的反馈使驾驶者感觉不舒适
7	制动过程中，手柄或踏板的反馈仅仅可以接受
8	制动过程中，手柄或踏板的反馈可以接受但能更好
9	制动过程中，手柄或踏板的反馈力良好
10	制动过程中，手柄或踏板的反馈十分温和，没有任何不舒适的感觉