

《新能源车用电源磁件安全规范与测试方法》 (征求意见稿)

编制说明

标准起草组

2021年9月

目次

一、工作简要过程.....	1
二、标准编制原则和主要内容.....	2
三、标准中设计的专利情况.....	2
四、与国际、国外标准的对比情况.....	2
五、技术保障及主要试验验证情况.....	2
六、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性.....	6
七、贯彻标准的要求和措施建议.....	6
八、其它需求说明的事项.....	6

一、工作简要过程

（一）任务来源

《新能源车用电源磁件安全规范与测试方法》团体标准由中国汽车工业协会批准立项，项目计划号 2021-4。

（二）编制背景与目标

针对新能源汽车的高压安全问题，国内行业或国家标准如 QC/T895，GB18384 等对整车绝缘等均做了明确的要求和定义，尤其 QC/T895 中，明确要求新能源车用电源中的电气间隙和爬电距离需要针对 GB/T18488.1 中表 3 的要求进行开发。但项目小组没有发现针对新能源车用电源的内部安规设计的要求规范，尤其缺少针对内部磁件产品类如滤波器件、变压器等关键磁件的安全设计要求，依我公司的实际对比分析结果来看，市场上现存新能源车用电源内的磁件设计五花八门，各有千秋。这类标准的缺失，如不同海拔场景、不同污染场景、不同磁件材料和结构下的安规要求和评估标准，均会直接影响到新能源车在寿命周期内的充电和使用安全。

标准的缺失，带来的一个典型挑战在于各厂家按照不同的标准执行，且通常会选择较低的标准，进而带来充电器系统的安规和磁件安规的不匹配，为了保证长期的新能源车用电源的高压安全，在合理的成本前提下，通过选择合理的绝缘线材，绕线方式，并定义明确的测量和测试方法，将非常有助于改善当前标准缺失带来的新能源车用电源内磁件开发的不确定性。本标准的制定将加强在磁件设计开发过程中用料、安全规范上的一致性，进一步完善新能源汽车的高压安全规范，指导各新能源车用电源开发厂家的开发过程，改善磁件设计现状，具备现实的意义和可操作性。

（三）主要工作过程

- 1) 2020 年，上海科世达-华阳汽车电器有限公司对磁件安规进行内部梳理，研究了行业痛点，确定了标准研究方法。
- 2) 2021 年 4 月 23 日，中汽协组织专家在上海完成《新能源车用电源磁件安全规范与测试方法》的团体标准立项评审会，会议表决通过立项评审。
- 3) 2021 年 5 月至 2021 年 6 月，主要参与单位进行内部讨论，并进行标准的框架定义。
- 4) 2021 年 7 月，参与单位编制标准初稿，完成内部评审，并根据各单位的反馈意见进行讨论稿的修稿。
- 5) 2021 年 9 月，经过工作组内部多次讨论修改，形成了征求意见稿及编制说明。

（四）主要参加单位和工作成员

为确保标准先进性、可行性、科学性，中国汽车工业协会组织并征集了参与标准编制的意向单位，号召牵头单位及参编单位展开后续工作。

标准编制工作由上海科世达-华阳汽车电器有限公司牵头，联合汽车电子有限公司、横店集团东磁股份有限公司、惠州可立克电子有限公司、浙江大学、南京航空航天大学等共同参与了讨论稿的编制工作。

主要起草人员：沈建于、刘为、吴睿、徐金良、邵华、袁文琦、顾小建、刘谷平、王正仕、张之梁。

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准编制原则

- 1) 本标准旨在以统一的测试试验标准来指导或明确新能源车用电源产品内磁性器件开发过程中必要的验证、试验和测试方法、合格判据等。
- 2) 根据相关标准进行的试验结果可以指导磁性器件的绝缘材料选择、电气距离以及绝缘配合的设计，保证车辆使用时的用电安全。

（二）主要内容

标准规定了新能源车用电源磁件安全规范与测试方法，共分为六部分，包括范围、规范性引用文件、术语和定义、车载应用的环境条件、安全规范要求、附录及参考文献。

标准重点规定了新能源车用电源产品开发过程中内部磁性器件的安规要求和安规测试。

- 1) 新能源车用电源产品中磁性器件的安规要求：
 - a) 基于 ISO 17409 定义车辆使用环境中的过电压类别
 - b) 总结主流汽车制造商的要求，定义了海拔、大气压强以及污染等级
 - c) 参考 IEC 61558-1 的电气间隙、爬电距离和贯通距离定义安规距离
- 2) 新能源车用电源产品中磁性器件的安规测试：

基于 GB/T 16935 的要求规定了磁性器件的试验环境、设备、试验方法、样品个数以及评价标准。

三、标准中设计的专利情况

本标准不涉及专利问题。

四、与国际、国外标准的对比情况

小组成员没有查询到专门针对新能源车用电源产品内磁性器件的规范，包括车载充电机、DCDC 电压变换器和逆变器内部磁芯器件的安规要求和安规测试方法均没有专门相关标准描述。

五、技术保障及主要试验验证情况

本标准实现最终分为两部分定义：

- 1) 要清晰定义新能源汽车应用场景下，新能源车用电源内磁件的安规标准定义，依爬电距离及电气间隙的标准数值表体现。
- 2) 要完整定义其测试验证方法、测试设置以及判断标准。

其中爬电距离及电气间隙标准见表 1 和表 2。

表 1 电气间隙标准表

过压类别	绝缘类别	污染等级	工作电压 [V]					
			≥ 25 ≤ 50	100	150	300	600	1000
OVC I	基本绝缘	P1	-		-	-	-	-
		P2	0.2	0.2	0.2	0.5	1.5	3.0
		P3	0.8	0.8	0.8	0.8	1.5	3.0
	附加绝缘	P1	-		-	-	-	-
		P2	0.2	0.2	0.2	0.5	1.5	3.0
		P3	0.8	0.8	0.8	0.8	1.5	3.0
	双重绝缘 或加强绝缘	P1	-		-	-	-	-
		P2	0.2	0.2	0.5	1.5	3.0	5.5
		P3	0.8	0.8	0.8	1.5	3.0	5.5
OVC II	基本绝缘	P1	-		-	-	-	-
		P2	0.2	0.2	0.5	1.5	3.0	5.5
		P3	0.8	0.8	0.8	1.5	3.0	5.5
	附加绝缘	P1	-		-	-	-	-
		P2	0.2	0.2	0.5	1.5	3.0	5.5
		P3	0.8	0.8	0.8	1.5	3.0	5.5
	双重绝缘 或加强绝缘	P1	-		-	-	-	-
		P2	0.2	0.5	1.5	3.0	5.5	8.0
		P3	0.8	0.8	1.5	3.0	5.5	8.0
OVC III	基本绝缘	P1	-		-	-	-	-
		P2	0.2	0.5	1.5	3.0	5.5	8.0
		P3	0.8	0.8	1.5	3.0	5.5	8.0
	附加绝缘	P1	-		-	-	-	-
		P2	0.2	0.5	1.5	3.0	5.5	8.0
		P3	0.8	0.8	1.5	3.0	5.5	8.0
	双重绝缘 或加强绝缘	P1	-		-	-	-	-
		P2	0.5	1.5	3.0	5.5	8.0	14
		P3	0.8	1.5	3.0	5.5	8.0	14

OVC IV	基本绝缘	P1	-		-	-	-	-
		P2	0.5	1.5	3.0	5.5	8.0	14
		P3	0.8	1.5	3.0	5.5	8.0	14
	附加绝缘	P1	-		-	-	-	-
		P2	0.5	1.5	3.0	5.5	8.0	14
		P3	0.8	1.5	3.0	5.5	8.0	14
	双重绝缘 或加强绝 缘	P1	-		-	-	-	-
		P2	1.5	3.0	5.5	8.0	14	25
		P3	1.5	3.0	5.5	8.0	14	25

注 1: 此表内数值不能用于插值

注 2: 此表对于海拔 2000 米以下有效, 对于更高海拔请参考 IEC 60664-1:2007 表 A.2

表 2 爬电距离标准表

材料 CTI 值	绝缘类 别	污染 等级	工作电压[V]					
			≥25 ≤50	100	150	300	600	1000
CTI ≥ 600	基本 绝缘	P1	0.18	0.25	0.3	0.7	1.7	3.2
		P2	0.6	0.7	0.8	1.5	3.0	5.5
		P3	1.5	1.8	2.0	3.9	7.7	12.5
	附加 绝缘	P1	0.18	0.25	0.3	0.7	1.7	3.2
		P2	0.6	0.7	0.8	1.5	3.0	5.5
		P3	1.5	1.8	2.0	3.9	7.7	12.5
	双 重 绝 缘 或 加 强 绝 缘	P1	0.25	0.4	0.7	1.7	4.0	7.5
		P2	0.7	1.0	1.6	3.0	6.0	10.0
		P3	1.8	2.5	4.2	7.7	16.0	25.0
400 ≤ CTI < 600	基本 绝缘	P1	0.18	0.25	0.3	0.7	1.7	3.2
		P2	0.9	1.0	1.1	2.1	4.3	7.1
		P3	1.7	2.0	2.2	4.2	8.6	14.0
	附加 绝缘	P1	0.18	0.25	0.3	0.7	1.7	3.2
		P2	0.9	1.0	1.1	2.1	4.3	7.1
		P3	1.7	2.0	2.2	4.2	8.6	14.0
	双 重 绝 缘 或 加	P1	0.25	0.4	0.7	1.7	4.0	7.5
		P2	1.0	1.4	2.0	4.3	8.6	14.0

	强绝缘	P3	2.0	2.8	4.2	8.6	17.2	28.0
175≤CTI < 400	基本绝缘	P1	0.18	0.25	0.3	0.7	1.7	3.2
		P2	1.2	1.4	1.6	3.0	6.0	10.0
		P3	1.9	2.2	2.5	4.7	9.5	16
	附加绝缘	P1	0.18	0.25	0.3	0.7	1.7	3.2
		P2	1.2	1.4	1.6	3.0	6.0	10.0
		P3	1.9	2.2	2.5	4.7	9.5	16
	双重绝缘或加强绝缘	P1	0.25	0.4	0.7	1.7	4.0	7.5
		P2	1.4	2.0	3.0	6.0	12.0	20.0
		P3	2.2	3.0	4.7	9.5	19.2	32.0
100≤CTI < 175	基本绝缘	P1	0.18	0.25	0.3	0.7	1.7	3.2
		P2	1.2	1.4	1.6	3.0	6.0	10.0
		P3	1.9	2.2	2.5	4.7	9.5	16.0
	附加绝缘	P1	0.18	0.25	0.3	0.7	1.7	3.2
		P2	1.2	1.4	1.6	3.0	6.0	10.0
		P3	1.9	2.2	2.5	4.7	9.5	16.0
	双重绝缘或加强绝缘	P1	0.36	0.5	0.7	1.7	4.0	7.5
		P2	2.4	2.8	3.2	6.0	12.0	20.0
		P3	3.8	4.4	5.0	9.5	19.2	32.0

注 1：此表内数值可以用于插值

其中主要试验验证见表 3。

表 3 电气绝缘检测表

序号	设备名称	测试内容	保障单位
1	漆包线测试设备	漆包线的尺寸、电气绝缘	上海电器科学研究所 (集团)有限公司
2	绝缘漆测试设备	绝缘性能、力学性能、物理性能、环境耐久	
3	绝缘薄膜测试设备	绝缘性能、力学性能、尺寸及耐环境测试	
4	固体绝缘测试设备 (包含：塑料、橡胶等)	绝缘性能、力学性能、尺寸及耐环境测试	
5	环境验证设备	包括：高低温、温度冲击、温度循环、湿热、盐雾、振动、冲击	
6	绝缘电阻测试仪	绝缘电阻测试	上海科世达-华阳汽车 电器有限公司
7	耐压测试仪	耐压测试	
8	整套阻燃测试设备	阻燃测试	EST Technology Co., Ltd
9	CTI 测试设备	漏电起痕指数测试	

六、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性

本标准与现有法律、法规和强制性国家标准无冲突。

七、贯彻标准的要求和措施建议

建议标准发布实施后，由中国汽车工业协会电机电器电子委员会组织标准起草单位开展标准宣讲，促进标准顺利实施。

八、其它需求说明的事项

无