

铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-133-2021

机车车辆高压电磁式电压互感器

2021年09月07日发布

2021年09月07日实施

国家铁路局

机车车辆高压电磁式电压互感器产品质量监督抽查检验实施细则

1 适用范围

本细则规定了机车车辆高压电磁式电压互感器产品质量监督抽查（以下简称监督抽查）检验的全部项目。适用于额定电压25kV，额定频率50Hz的机车车辆电气测量和保护用的电磁式电压互感器（以下简称互感器）的监督抽查检验，具体检验项目根据监督抽查计划确定。

2 检验依据

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本细则必不可少的条款，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本细则。

TB/T 3393.2—2015 机车车辆高压互感器 第2部分：电磁式电压互感器

3 抽样

3.1 抽样方案

采用一次抽样检验，根据铁路专用产品质量监督抽查计划检验内容，按照表1随机抽取一定数量的样品，随机数一般可使用随机数表等方法产生。

表1 抽样数量及要求

抽样数量	抽样基数	备注
2台（含备用样品1台）	大于等于4台	—
说明： 1. 备用样品封存于生产企业或用户； 2. 在用户抽样时，不作基数要求； 3. 抽查计划包含本细则规定的全部项目时，按本表规定的抽样数量抽取样品（含备用样品）；当仅包含部分项目时，根据实际需求抽取样品（含备用样品），抽样基数不变。		

3.2 抽样地点

在生产企业或用户抽取。

3.3 抽样要求

由国家铁路局委托的检验机构组织抽样，具体抽样要求按《铁路专用产品质量监督抽查管理办法》（国铁设备监规〔2020〕63号）执行。

抽查的样品应是两年内生产、经生产企业检验合格且未经使用的产品。

4 检验条件

4.1 检验环境条件

检验环境条件按所依据的标准规定的试验条件执行。

4.2 检验用主要仪器仪表及设备

检验用仪器仪表及设备的量程、精度应满足标准要求，具有计量检定/校准证书且状态良好。检验用主要仪器仪表及设备要求见表 2。

表 2 检验用主要仪器仪表及设备

序号	仪器仪表及设备名称	规格		备注
		量 程	准确度/分度值	
1	互感器校验仪	在 1%~200%工作电压范围内，测量 0.001 级以下的电压互感器精度	1%	—
2	标准电压互感器	AC 0~50kV	0.1 级	—
3	数字式温湿度大气压力表	温度：-10℃~+60℃ 湿度：0~100%RH（无结露） 大气压力：300hPa~1200hPa	温度：±0.4℃ 湿度：±2%RH（10%RH~90%RH） ±3%RH（其余量程） 大气压力：±3hPa	—
4	绝缘耐压测试仪	0~10kV	±5%	—
5	数字多用表	电压：0~1000V 电流：0~10A	基础精度：0.2%直流，0.2%交流	—
6	直流电阻测试仪	0~2kΩ	0.2%	—
7	局部放电检测仪	0~500pC	±5%	—
8	高低温交变湿热试验箱	温度范围：-40℃~100℃ 湿度范围：20%RH~95%RH	温度波动度：±0.5℃ 温度均匀度：±2℃ 湿度波动度：±2.0%RH 湿度均匀度：±4.0%RH	—
9	工频电压测量系统	0~200kV	±3%	—
10	冲击电压测量系统	0~360kV	±3%（全波） ±5%（截波）	—
11	盐雾腐蚀试验箱	(35±2)℃ (1.0~2.0)mL/h·80cm ²	温度均匀度：±2℃ 沉降量：(1.0~1.5)mL/h·80cm ²	—
12	砂尘试验箱	IP5X、IP6X	—	—
13	涡轮流量计	0~10m ³ /h	0.5 级	—
14	电磁振动试验系统	频率范围：2Hz~1000Hz	—	—
15	数字压力表	(0~1.5)MPa	±0.2%	—

序号	仪器仪表及设备名称	规格		备注
		量程	准确度/分度值	
16	介质损耗检测仪	电容量范围： 内施高压：3pF~60000pF/10kV， 60pF~1.2 μ F/0.5kV， 分辨率：最高 0.001pF tg δ 范围：不限，分辨率 0.001%	Cx：±（读数×1%+1pF）； tg δ：±（读数×1%+0.00040）	—
17	绝缘油介电强度测定仪	0~80kV	±3%	—
18	绝缘油介质损耗及电阻率测试仪	电容量：5pF~200pF 相对电容率：1.000~30.000 介质损耗因数：0.00001~100 直流电阻率：2.5 MΩ m~20TΩ m	电容量：±（1%读数+0.5pF） 相对电容率：±1%读数 介质损耗因数：±（1%读数+0.0001） 直流电阻率：±10%读数	—

4.3 使用现场的检测仪器仪表及设备

使用现场的检测仪器仪表及设备前，应检查其是否处于正常的工作状态，是否具有计量检定/校准证书，满足规定要求方可使用。

5 检验内容及检验方法

检验内容、检验方法、执行标准条款及不合格类别划分见表 3。

6 检验程序

6.1 检验前准备工作

6.1.1 检验机构应当依据国家标准、铁路行业标准及相关技术规范和产品抽查检验实施细则等方面要求制定样品接收、入库、领用、检验、保存及处理的程序规定，并严格执行，避免出现可能对检验结果产生影响的情况。

6.1.2 检验人员收到样品后，应当通过拍照或者录像的方式检查记录样品的外观、状态、封条有无破损以及其他可能对检验结论产生影响的情形，并核对样品与《抽样单》的记录是否相符。

6.1.3 产品检验使用的仪器设备应当符合有关标准规范要求，并在计量检定/校准周期内保证正常运行。

6.1.4 对需要现场检验的产品，检验机构应当制定现场检验规程，并保证对同一产品的所有现场检验遵守相同的检验规程。

6.2 项目检验顺序

检验项目按下列顺序进行：

标志、外观检查及出线端子标志试验、爬电距离测量、励磁特性测量、误差测定→温升试验→电容量和介质损耗因数测量→二次绕组工频耐压试验→绕组段间工频耐压试验→绝缘油性能试验→密封性能试验→一次绕组工频耐压试验→局部放电测量→外绝缘试验→雷电冲击（全波和截波）试验→户外互感器的湿试验→高温试验、低温试验→温度变化试验→交变湿热试验→冲击和振动试验→短路承受能力试验→防护等级试验→盐雾试验。

6.3 检验操作程序

6.3.1 检验人员应当熟悉相关产品的国家标准、铁路行业标准和产品抽查检验实施细则有关规定，经培训考核合格，具有相应的专业技术职称和能力。

6.3.2 检验机构应当按规定的检验方法和检验条件进行产品检验。

6.3.3 检验过程中遇有样品失效或检验仪器设备故障等情况致使检验无法进行时，应当如实记录即时情况，并留存充分的证实材料。

6.3.4 检验原始记录应当如实填写，保证真实、准确、清楚，不得随意涂改，并妥善保留备查。

6.4 检验结束后的处理

样品应当在监督抽查结果公布后退还生产企业。生产企业提出样品可不退还的，由双方协商处置。

7 数据处理

检验结果有效值截取的规定见表 4。

表 4 检验结果的有效值

序号	检验项目		检验结果		备注
			有效值位数	单位	
1	外观检查及出线端子标志试验	外形尺寸、安装尺寸	□.□	mm	—
2	局部放电测量		□.□	pC	—
3	电容量和介质损耗因数测量	电容量	□.□	μF	—
		介质损耗因数	□.□	—	—
4	励磁特性测量	电压	□.□	V	—
		电流	□.□	A	—
5	误差测定	角差	□	'	—
		比差	□.□	%	—

序号	检验项目		检验结果		备注
			有效值位数	单位	
6	绝缘油性能试验	绝缘油击穿电压	□	—	—
		绝缘油介质损耗	□	—	—
7	密封性能试验		□	kPa	—
8	温升试验		□.□	°C	—
			□.□	K	—
9	爬电距离测量		□	mm	—

8 检验结果的判定

按表 3 中的项目对样品进行检验，以其中的技术指标进行判定。

8.1 单项判定

A、B 类不合格判定方案为 $[n; Ac, Re]$ ；其中“n”为 A、B 类检验项目的样品数量，“Ac”为合格判定数，“Re”为不合格判定数，当检验项目满足其判定方案时，该项目为合格，否则为不合格，其判定方案见表 5。

表 5 机车车辆高压电磁式电压互感器检验项目及单项判定方案

序号	检验项目		不合格类别	样品数量	判定方案		备注
					合格判定数 Ac	不合格判定数 Re	
1	标志		A	1	0	1	—
2	外观检查及 出线端子标志 试验	外形尺寸	B	1	0	1	—
3		安装尺寸	A	1	0	1	—
4		外观检查	B	1	0	1	—
5		出线端子标志试验	A	1	0	1	—
6	一次绕组工频耐压试验		A	1	0	1	—
7	外绝缘试验		A	1	0	1	—
8	局部放电测量		A	1	0	1	—
9	二次绕组工频耐压试验		A	1	0	1	—
10	电容量和介质损耗因数测量		A	1	0	1	—
11	励磁特性测量		A	1	0	1	—
12	绕组段间工频耐压试验		A	1	0	1	—
13	误差测定		A	1	0	1	—

序号	检验项目	不合格类别	样品数量	判定方案		备注
				合格判定数 Ac	不合格判定数 Re	
14	绝缘油性能试验	A	1	0	1	—
15	密封性能试验	A	1	0	1	—
16	温升试验	A	1	0	1	—
17	短路承受能力试验	A	1	0	1	—
18	雷电冲击（全波和截波）试验	A	1	0	1	—
19	户外互感器的湿试验	A	1	0	1	—
20	防护等级试验	A	1	0	1	—
21	爬电距离测量	A	1	0	1	—
22	冲击和振动试验	A	1	0	1	—
23	高温试验	A	1	0	1	—
24	低温试验	A	1	0	1	—
25	交变湿热试验	A	1	0	1	—
26	盐雾试验	A	1	0	1	—
27	温度变化试验	A	1	0	1	—

8.2 综合判定

当 A、B 类不合格满足表 6 所示判定方案时，所检样品合格，判本次监督抽查产品检验合格，否则为不合格。

表 6 综合判定方案

不合格类别	检验项目数量	判定方案	
		合格判定数 Ac	不合格判定数 Re
A	n_A	0	1
B	2	1	2
	1	0	1

9 异议处理

对判定不合格产品进行异议处理时，按以下方式进行：

9.1 核查不合格项目相关证据，能够以记录（纸质记录或电子记录或影像记录）或与不合格项目相关联的其它质量数据等检验证据证明。

9.2 对需要复检并具备检验条件的，按原监督抽查方案对留存的样品或抽取的备用样品进行

复检，并出具检验报告。复检结论为最终结论。

10 附则

本细则起草单位：国家铁路局装备技术中心、中铁检验认证中心有限公司。

本细则主要起草人：郭树祥、郭艺丹、刘霞、申震、王克俊、王科理、杨鹏、李勇。

本细则由国家铁路局管理。

表3 机车车辆高压电磁式电压互感器监督抽查检验项目及方法

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
1	标志	A	TB/T 3393.2—2015 第9.1.1条	每台产品均应在易见部位牢固安装有耐久、不易腐蚀、标注清晰的铭牌和其他标志，在产品寿命周期内应能清楚辨识。铭牌应至少标明下列内容： 制造商名；产品型号和名称；额定一次/二次电压；额定电压及额定频率；设备种类（户外或户内，如有需要，可标出允许使用的最高海拔）；额定绝缘水平；额定输出和相应准确级；绝缘耐热等级（A级绝缘可不标出）；重量；出厂序号；出厂年月	TB/T 3393.2—2015 第9.1.1条	目视检查	—	—
2	外观检查及出线端子标志试验	外形尺寸	TB/T 3393.2—2015 第5.1.1条	互感器外形尺寸应符合图样和技术文件的要求	TB/T 3393.2—2015 第6.1条	检查产品的外形尺寸	钢卷尺	—
		安装尺寸	TB/T 3393.2—2015 第5.1.1条	互感器安装尺寸应符合图样和技术文件的要求	TB/T 3393.2—2015 第6.1条	检查产品的安装尺寸	钢卷尺	—
		外观检查	TB/T 3393.2—2015 第5.1.4、5.1.5、5.1.6条	户外互感器配套的外露金属部件，在空气中不应产生锈蚀现象，保证电气和机械性能的稳定。 应设置接地螺栓和接地标志，接地螺栓与接地导线具有良好的连接和足够的接触面积。 所有紧固件应做防松标记	TB/T 3393.2—2015 第6.1条	检查产品的外观和装配质量，包括互感器的零部件装配的正确性、金属镀层、表面涂层等。检查接地螺栓和接地标志，检查接地螺栓与接地导线连接是否良好，接触面积是否足够	—	—

序号	检验项目		不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
				执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
2	外观检查及出线端子标志试验	出线端子标志试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.1.1 条	电压互感器的各端子极性和端子标识一致	TB/T 3393.2—2015 第 6.1 条	端子标志的正确性检验按 GB 1207—2006 中 12.2 的规定进行	电压互感器校验仪、标准电压互感器	—
3	一次绕组工频耐压试验		A	TB/T 3393.2—2015 第 5.2.1 条	互感器应能承受 TB/T 3393.2—2015 表 1 所示的额定工频耐受电压, 试验时应无击穿或闪络现象	TB/T 3393.2—2015 第 6.2 条	按 GB 1207—2006 中 10.2 的规定进行, 试验电压值按 TB/T 3393.2—2015 表 1 中一次绕组工频耐压值进行。一次绕组的重复工频耐压试验应在规定试验电压值的 80% 下进行	工频电压测量系统、温湿度大气压力表	—
4	外绝缘试验		A	TB/T 3393.2—2015 第 5.2.2 条	外绝缘要求符合 TB/T 3393.2—2015 表 2 要求	TB/T 3393.2—2015 第 6.3 条	按 GB/T 16927.1—2011 的规定进行, 试验电压值按 TB/T 3393.2—2015 中 5.2.2 的规定进行	工频电压测量系统、温湿度大气压力表	—
5	局部放电测量		A	TB/T 3393.2—2015 第 5.2.4 条	互感器局部放电量的允许值符合 TB/T 3393.2—2015 表 3 要求	TB/T 3393.2—2015 第 6.4 条	按 GB 1207—2006 中 10.2.4 的规定进行	局部放电检测仪	不适用于油浸式互感器
6	二次绕组工频耐压试验		A	TB/T 3393.2—2015 第 5.2.5 条	二次绕组绝缘的额定工频耐受电压为 3kV(方均根值)	TB/T 3393.2—2015 第 6.5 条	按 GB 1207—2006 中 10.3 的规定进行	绝缘耐压测试仪、温湿度大气压力表	—
7	电容量和介质损耗因数测量		A	TB/T 3393.2—2015 第 5.8 条	油浸式电压互感器的电容量和介质损耗因数 ($\tan \delta$) 应是指在额定频率和电压范围内为 10kV 到 $U_m/\sqrt{3}$ 的某一电压值下的测量值	TB/T 3393.2—2015 第 6.6 条	按 GB 1207—2006 中 10.4 的规定进行	介质损耗测试仪	适用于油浸式互感器

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
8	励磁特性测量	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.9 条	对设备最高电压 $U_m \geq 40.5\text{kV}$ 的电压互感器应进行励磁特性测量，其测量要求应符合 JB/T 5357 的规定	TB/T 3393.2—2015 第 6.7 条	按 GB 1207—2006 中 9.6 条规定进行，试验时，电压施加在二次端子上，电压波形应为实际正弦波。测量点至少包括额定电压的 0.2、0.5、0.8、1.0、1.2 倍及 1.9 倍额定电压因数下的电压值，测量出对应的励磁电流，并提供励磁特性曲线	数字多用表	—
9	绕组段间工频耐压试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.2.6 条	当二次绕组分成两段或多段时，段间绝缘的额定工频耐受电压应为 3kV（方均根值）	TB/T 3393.2—2015 第 6.8 条	按 GB 1207—2006 中 10.3 的规定进行，二次绕组段间施加试验电压为 3kV（方均根值），持续时间 60s	绝缘耐压测试仪、温湿度大气压力表	—
10	误差测定	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.3 条	测量用电压互感器和保护用电压互感器的误差均不超过 GB 1207—2006 中 14.2 和 15.2 相应准确级的要求	TB/T 3393.2—2015 第 6.11 条	测量用电压互感器型式检验的误差测定按 GB 1207—2006 中 14.3 的规定进行，保护用电压互感器型式检验的误差测定按 GB 1207—2006 中 15.6 的规定进行	电压互感器校验仪、标准电压互感器	—
11	绝缘油性能试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.10 条	油浸式互感器所用绝缘油符合 GB/T 7595 和 GB/T 7252 的要求	TB/T 3393.2—2015 第 6.9 条	按 GB 1207—2006 中 10.6 的规定进行，互感器用绝缘油应进行击穿电压、介质损耗因数（ $\tan \delta$ ）测量	绝缘油介电强度测定仪、绝缘油介质损耗及电阻率测试仪	适用于油浸式互感器

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
12	密封性能试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.11 条	油浸式互感器不应渗漏油	TB/T 3393.2—2015 第 6.10 条	按 GB 1207—2006 中 10.7 的规定进行，电压互感器的密封性能试验应按 JB/T 5357 的规定进行	数字压力表	适用于油浸式互感器
13	温升试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.4 条	各绝缘等级的互感器绕组最高温升符合 TB/T 3393.2—2015 表 4 的要求	TB/T 3393.2—2015 第 6.12 条	<p>温升试验中，当每小时温升的变化不超过 1K 时，应认为互感器已经达到了稳定的温度。</p> <p>试验场地的环境温度应为 5℃~40℃。</p> <p>当有多个二次绕组时，除供需双方另有协议外，应在每个二次绕组分别接有相应的额定负荷来进行温升试验。剩余电压绕组应按 GB 1207—2006 中 15.6.1 或 6.4 的规定连接负荷。</p> <p>在进行温升试验时，互感器的安装状态应代表其实际运行情况。</p> <p>绕组温升应采用电阻法测量。</p> <p>绕组以外的其他部件的温升，可用温度计或热电偶测量</p>	电压互感器校验仪、标准电压互感器、直流电阻测试仪	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
14	短路承受能力试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.5 条	在额定电压下励磁时，互感器应能承受持续时间为 1s 的外部短路机械效应和热效应而无损伤	TB/T 3393.2—2015 第 6.13 条	按 GB 1207—2006 中 9.2 的规定进行	数字多用表、电压互感器校验仪、标准电压互感器、工频电压测量系统、绝缘耐压测试仪、局部放电检测仪	—
15	雷电冲击（全波和截波）试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.2.1 条	互感器应能承受 TB/T 3393.2—2015 表 1 所示的额定雷电冲击耐受电压，试验时应无击穿或闪络现象	TB/T 3393.2—2015 第 6.14 条	按 GB 1207—2006 中 9.3 的规定进行	冲击电压测量系统、温湿度大气压力表	—
16	户外互感器的湿试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.2.8 条	户外互感器在水平雨量 5.5 mm/min，垂直雨量 6.5 mm/min 的条件下应能正常工作	TB/T 3393.2—2015 第 6.15 条	按 GB/T 16927.1—2011 进行试验，水平雨量 5.5mm/min，垂直雨量 6.5mm/min	工频电压测量系统、量筒、温湿度大气压力表	—
17	防护等级试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.1.8 条	互感器二次绕组接线盒防护等级不应低于 GB 4208—2008 中规定的 IP54	TB/T 3393.2—2015 第 6.16 条	互感器二次绕组接线盒防护等级试验按 GB 4208—2008 进行	砂尘试验箱、涡轮流量计	—
18	爬电距离测量	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.2.7 条	户外互感器的爬电距离不应小于 1m	TB/T 3393.2—2015 第 6.17 条	按 GB/T 775.1—2006 的规定进行，测量户外互感器的高压端子对地之间的爬电距离	钢卷尺	—

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
19	冲击和振动试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.6 条	直接安装在车体上的互感器应能承受 GB/T 21563—2008 中 1 类 A 级的冲击和振动。 安装在车体上箱体内的互感器应能承受 GB/T 21563—2008 中 1 类 B 级的冲击和振动	TB/T 3393.2—2015 第 6.18 条	按 GB/T 21563—2008 规定进行	电动振动试验系统、电压互感器校验仪、标准电压互感器、工频电压测量系统、绝缘耐压测试仪、局部放电检测仪	—
20	高温试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 4.1.1 b) 条	高温试验期末温度下互感器的误差不超过 GB 1207—2006 中 14.2 和 15.2 相应准确级的要求。恢复至常温后互感器应无裂纹、生锈等外观损坏现象	TB/T 3393.2—2015 第 6.19 条	按 GB/T 2423.2—2008 进行。 高温试验参数： $T_B=85^{\circ}\text{C}$ ， $t_1 \geq 16\text{h}$ 期末温度下测试误差。恢复至常温后目视检查外观	高低温交变湿热试验箱、电压互感器校验仪、标准电压互感器	—
21	低温试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 4.1.1 b) 条	低温试验期末温度下互感器的误差不超过 GB 1207—2006 中 14.2 和 15.2 相应准确级的要求。恢复至常温后互感器应无裂纹、生锈等外观损坏现象	TB/T 3393.2—2015 第 6.20 条	按 GB/T 2423.1—2008 进行。 低温试验参数： $T_A=-40^{\circ}\text{C}$ ， $t_1 \geq 16\text{h}$ ，期末温度下测试误差。恢复至常温后目视检查外观	高低温交变湿热试验箱、电压互感器校验仪、标准电压互感器	—
22	交变湿热试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 5.7 条	户内互感器应能承受 TB/T 3393.2—2015 第 6.21 条的交变湿热试验，试验后互感器无裂纹、生锈等外观损坏现象，重复额定工频耐受电压试验，应无击穿或闪络现象	TB/T 3393.2—2015 第 6.21 条	按 GB/T 2423.4—2008 中 7.3.3 的方法 2 和图 2b 规定对户内互感器进行交变湿热试验。从升温阶段开始算起满 24h 为止为一个循环，共计进行 6 个循环，合计时间为 144h	高低温交变湿热试验箱、工频电压测量系统、温湿度大气压力表	适用于户内安装的互感器

序号	检验项目	不合格类别	技术指标		检验方法		仪器仪表及设备名称	备注
			执行标准及条款	技术要求	执行标准及条款	检验方法要点说明		
23	盐雾试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 4.1.2 b) 条	盐雾试验后互感器无裂纹、生锈等外观损坏现象；重复一次和二次工频耐压试验，无击穿或闪络现象；严酷等级由供需双方确定	TB/T 3393.2—2015 第 6.22 条	按 GB/T 2423.17—2008 对户外互感器进行盐雾试验。试验结束后对互感器进行外观检查和工频耐压试验	盐雾腐蚀试验箱	适用于户外安装的互感器
24	温度变化试验	A	TB/T 3393.2—2015 第 4.1.1 b) 条	试验结束恢复至常温后，互感器无裂纹、生锈等外观损坏现象，误差不超过 GB 1207—2006 中 14.2 和 15.2 相应准确级的要求	TB/T 3393.2—2015 第 6.23 条	按 GB/T 2423.22—2002 进行。 温度变化试验参数： $T_A=-40^{\circ}\text{C}$ ， $T_B=85^{\circ}\text{C}$ ， $t_1 \geq 2\text{h}$ ，温度变化速度 3K/min，循环试验 10 次	高低温交变湿热试验箱、电压互感器校验仪、标准电压互感器	—