



ZZB

浙江制造团体标准

T/ZZB 0343—2018

电磁式电流互感器

Inductive current transformers

ZHEJIANG MADE

2018 - 03 - 30 发布

2018 - 04 - 30 实施

浙江省浙江制造品牌建设促进会

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
5 技术要求	3
6 试验方法	12
7 检验规则	15
8 运输、储存、安装、运行和维修规则	18
9 安全性	18
10 产品对自然环境的影响	18
11 质量与服务承诺	18

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准的某些内容可能涉及专利、本文的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由浙江省浙江制造品牌建设促进会提出并归口。

本标准由浙江省计量科学研究院牵头组织制订。

本标准主要起草单位：浙江天际互感器有限公司。

本标准参与起草单位：浙江省计量科学研究院、中国计量大学、国网浙江省电力公司电力科学研究院、必维欧亚电气技术咨询服务（上海）有限公司、国网浙江杭州市萧山区供电公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：唐福新、陈志明、谢岳、姚力、吴春风、吴白丁、祝顺峰、王 焱、毛培民、石荣洲、练德强、祝顺庆、叶飞。

本标准由浙江省计量科学研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

电磁式电流互感器

1 范围

本标准规定了电磁式电流互感器的基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、运输、储存、安装、运行和维修规则、安全性、产品对自然环境的影响、质量与服务承诺。

本标准适用于供电气测量仪表和/或电气保护及自动化装置使用、频率为15 Hz~100 Hz、设备最高电压为0.4 kV~252 kV的新制造的电磁式电流互感器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 156 标准电压
- GB/T 2521—2008 冷轧取向和无取向电工钢带（片）
- GB/T 5585.1—2005 电工用铜、铝及其合金母线 第1部分：铜和铜合金母线
- GB/T 6109 漆包圆绕组线
- GB/T 7252 变压器油中溶解气体分析和判断导则
- GB/T 7595 运行中变压器油质量标准
- GB/T 8905 六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则
- GB/T 19346.1 非晶纳米晶合金测试方法 第1部分：环形试样交流磁性能
- GB/T 20840.1—2010 互感器 第1部分：通用技术要求
- GB/T 20840.2—2014 互感器 第2部分：电流互感器的补充技术要求
- GB/T 21221 绝缘液体以合成芳烃为基的未使用过的绝缘液体
- GB/T 22071.1—2008 互感器试验导则 第1部分：电流互感器
- IEC 60296 电工用液体 变压器和开关设备用的未使用过的矿物绝缘油

3 术语和定义

GB/T 20840.1—2010和GB/T 20840.2—2014中界定的术语和定义与下列增补的内容均适用于本标准。

3.1

环氧树脂浇注绝缘电流互感器 epoxy resin-cast insulated current transformer

采用环氧树脂为主的混合绝缘材料浇注成型的电流互感器。

3.2

油绝缘电流互感器 oil-insulated current transformer

即油浸式电流互感器，是采用绝缘油和绝缘纸构成的复合绝缘电流互感器。

3.3

气体绝缘电流互感器 gas-insulated current transformer

采用特殊气体（如六氟化硫SF₆等）作为绝缘的电流互感器。

3.4

合成薄膜绝缘电流互感器 synthetic film insulated current transformer

采用聚四氟乙烯薄膜等绝缘材料缠绕作为绝缘的电流互感器。

3.5

塑壳式电流互感器 plastic shell current transformer

采用聚碳酸酯等高分子材料注塑成型的外壳，包封绕组制成的电流互感器。

4 基本要求

4.1 设计开发

产品开发过程应具有开发输入输出、评审、验证等过程，并保留这些过程形成的文件信息。

产品设计过程应有图纸、技术要求、工艺要求、检测要求等必要的书面文件，并保持其版本的有效性。

应采用专用的计算机设计程序进行电磁计算，并具有3D建模、电磁场仿真分析等产品结构和绝缘设计能力。

4.2 材料

制造厂应具备下述原材料的进厂检验能力。

原材料品质除满足5.3.1、5.3.2及5.3.3要求外，还应符合如下要求：

- a) 电磁线耐压、漆膜连续性、急拉断、电阻率、漆膜剥离等性能指标，应符合GB/T 6109的相关要求；
- b) 铜导体电阻率应符合GB/T 5585.1—2005中第9章的相关要求；
- c) 环氧树脂材料玻璃化转变温度（ T_g ）应 ≥ 75 ℃；
- d) 新绝缘油应符合IEC 60296的要求，合成绝缘油应符合GB/T 21221的要求；
- e) 硅钢片材料磁特性应符合GB/T 2521—2008中第7章的相关要求；
- f) 非晶纳米晶合金材料磁特性按照GB/T 19346.1规定的试验方法进行试验，测试结果应符合订货技术条件的要求；
- g) $U_m \leq 0.72$ kV的塑壳式电流互感器，塑料外壳应满足热变形温度 ≥ 130 ℃。

4.3 生产制造

生产制造过程应至少具有表1所列装备。

表1 生产制造过程至少必备装备

互感器类型	制造过程	装备名称
环氧树脂浇注绝缘电流互感器 ($U_m \leq 0.72 \text{ kV}$)	浇注材料混料工序	真空混料罐
	铭牌加工工序	激光打标设备
环氧树脂浇注绝缘电流互感器 ($3.6 \text{ kV} \leq U_m \leq 40.5 \text{ kV}$)	浇注工序	真空浇注系统
	铭牌加工工序	激光打标设备
油绝缘、气体绝缘、合成薄膜绝缘电流 互感器 ($40.5 \text{ kV} \leq U_m \leq 252 \text{ kV}$)	绕线、主绝缘包扎工序	恒温、恒湿净化室(降尘量 ≤ 10 万)
	主绝缘包扎工序	绝缘包扎设备
	干燥工序	真空干燥系统
	油绝缘电流互感器注油工序	真空油处理系统、真空注油系统
	产品总装配工序	恒温、恒湿净化车间(降尘量 ≤ 10 万)
	SF ₆ 气体绝缘电流互感器充气工序	SF ₆ 气体回收净化充气装置

4.4 检测

制造厂应具备产品全部例行试验的检测能力，检测过程还应至少具有表2所列试验装备。

表2 检测过程至少必备试验装备

互感器类型	试验项目	装备名称
环氧树脂浇注绝缘电流互感器 ($U_m \leq 0.72 \text{ kV}$)	准确度试验	误差检测系统
	条码、电子标签检测	条码扫描仪、RFID射频识别系统
环氧树脂浇注绝缘电流互感器 ($3.6 \text{ kV} \leq U_m \leq 40.5 \text{ kV}$)	局部放电测量	屏蔽室，背景局放量 $\leq 2.5 \text{ pC}$
	励磁特性试验	综合特性测试设备
	一次端冲击耐压试验	冲击电压发生设备
油绝缘、气体绝缘、合成薄膜绝缘 电流互感器 ($40.5 \text{ kV} \leq U_m \leq 252 \text{ kV}$)	局部放电测量	屏蔽室，背景局放量 $\leq 2 \text{ pC}$
	介质损耗因数测量	介质损耗测试系统
	励磁特性试验	综合特性测试设备
	一次端冲击耐压试验	冲击电压发生设备
	一次端工频耐压试验	耐压试验装置
	密封性能试验(SF ₆ 气体电流互感器)	SF ₆ 气体检漏设备
SF ₆ 气体纯度分析试验	SF ₆ 纯度分析设备	

5 技术要求

5.1 正常和特殊使用条件

5.1.1 一般要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第4.1条的要求。

5.1.2 正常使用条件

应符合GB/T 20840.1—2010中第4.2条的要求。

5.1.3 特殊使用条件

应符合GB/T 20840.1—2010中第4.3条的要求。

5.2 额定值

5.2.1 一般要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第5.1条的要求。

5.2.2 设备最高电压

标准值按表3选取。

设备最高电压的选取，应与等于或高于设备安装处的系统最高电压 U_{sys} 的 U_m 标准值接近。

5.2.3 额定绝缘水平

5.2.3.1 一般要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第5.3.1条的要求。

5.2.3.2 一次端额定绝缘水平

互感器的一次端额定绝缘水平应以表3为依据。

对于无一次绕组和本身无一次绝缘且标称系统电压 $U_n \leq 0.66 \text{ kV}$ 的电流互感器，其一次绕组的额定绝缘水平以系统标称电压 U_n 为依据。系统标称电压 U_n 见GB/T 156。

表3 电流互感器的一次端额定绝缘水平

设备最高电压 U_m (方均根值) kV	额定工频耐受电压 (方均根值) kV	额定雷电冲击耐受电压 (峰值) kV
($U_n \leq 0.66$)	3	—
3.6	20/28	45
7.2	25/35	65
12	33/45	80
17.5	44/60	115
24	55/70	135
31.5	88/100	185/200
40.5	88/100	200
72.5	140	325
	160	350
126	185/200	480
	185/230	550
252	395	950
	460	1050

注1：对于暴露安装，推荐选用最高的绝缘水平。

注2：对于斜线下的数值，额定工频耐受电压为设备外绝缘干状态下的耐受电压值，额定雷电冲击耐受电压为设备内绝缘的耐受电压值。

注3：如用户另有要求，额定绝缘水平可参照GB/T 20840.1—2010附录C的规定选取，但应在协议中注明。

5.2.3.3 一次端的其他绝缘要求

5.2.3.3.1 局部放电

局部放电要求适用于 $U_m \geq 7.2$ kV的互感器。各绝缘类型互感器局部放电水平应不超过表4规定的限值。

表4 局部放电测量电压及允许水平

互感器类型	系统中性点接地方式	局部放电测量电压 (方均根值) kV	局部放电最大允许水平 pC
油绝缘电流互感器	中性点有效接地系统 (接地故障因数 ≤ 1.4)	U_m $1.2U_m/\sqrt{3}$	8 3
	中性点绝缘或非有效接地系统 (接地故障因数 > 1.4)	$1.2U_m$ $1.2U_m/\sqrt{3}$	8 3
气体绝缘电流互感器	中性点有效接地系统 (接地故障因数 ≤ 1.4)	U_m $1.2U_m/\sqrt{3}$	8 3
	中性点绝缘或非有效接地系统 (接地故障因数 > 1.4)	$1.2U_m$ $1.2U_m/\sqrt{3}$	8 3
合成薄膜绝缘电流互感器	中性点有效接地系统 (接地故障因数 ≤ 1.4)	U_m $1.2U_m/\sqrt{3}$	10 5
	中性点绝缘或非有效接地系统 (接地故障因数 > 1.4)	$1.2U_m$ $1.2U_m/\sqrt{3}$	10 5
环氧树脂浇注绝缘电流互感器	中性点有效接地系统 (接地故障因数 ≤ 1.4)	U_m $1.2U_m/\sqrt{3}$	20 10
	中性点绝缘或非有效接地系统 (接地故障因数 > 1.4)	$1.2U_m$ $1.2U_m/\sqrt{3}$	20 10

注：如果系统中性点的接地方式未指明时，则按中性点绝缘或非有效接地系统考虑。

5.2.3.3.2 截断雷电冲击

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.3.3.2条的要求。

5.2.3.3.3 电容量和介质损耗因数

本要求仅适用于 $U_m \geq 40.5$ kV、液体浸渍一次绝缘和采用电容均压绝缘结构的其他绝缘的互感器。

油绝缘电流互感器的介质损耗因数允许值应符合表5的规定，合成薄膜绝缘电流互感器的介质损耗因数允许值应符合表6的规定。

对于 $U_m = 252$ kV的油浸式电流互感器，在 $0.5 U_m/\sqrt{3} \sim U_m/\sqrt{3}$ 的测量电压下，介质损耗因数（ $\tan\delta$ ）测量值的增值不应大于0.001。

对于正立式电容型绝缘结构油浸式电流互感器的地屏（末屏），在测量电压为3 kV下的介质损耗因数（ $\tan\delta$ ）允许值不应大于0.02。

注1：非电容型绝缘结构的电流互感器不需考核电容量。

注2：气体绝缘电流互感器不需考核介质损耗因数。

表5 各种油浸式电流互感器的介质损耗因数允许值

绝缘结构	设备最高电压 U_n kV	测量电压 kV	介质损耗因数允许值 ($\tan\delta$)
电容型绝缘	≤ 252	$U_n/\sqrt{3}$	≤ 0.004
非电容型绝缘	≤ 252	10	≤ 0.01

注：对采用电容型绝缘结构的电流互感器，制造方应提供测量电压为10 kV下的介质损耗因数。

表6 合成薄膜绝缘电流互感器的介质损耗因数允许值

绝缘结构	设备最高电压 U_n kV	测量电压 kV	介质损耗因数允许值 ($\tan\delta$)
电容型绝缘	≤ 252	$U_n/\sqrt{3}$	≤ 0.004

注：对采用电容型绝缘结构的电流互感器，制造方应提供测量电压为10 kV下的介质损耗因数。

5.2.3.3.4 地屏对地绝缘要求

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.3.3.201条的要求。

5.2.3.4 段间绝缘要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第5.3.4条的要求。

5.2.3.5 二次端绝缘要求

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.3.5条的要求。

5.2.3.6 匝间绝缘要求

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.3.201条的要求。

5.2.4 额定频率

应符合GB/T 20840.1—2010中第5.4条的要求。

5.2.5 额定输出

5.2.5.1 额定输出值

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.5.201条的要求。

5.2.5.2 额定电阻性负荷值

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.5.202条的要求。

5.2.6 额定准确级

5.2.6.1 测量用电流互感器

5.2.6.1.1 测量用电流互感器准确级的标称

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.201.1条的要求。

5.2.6.1.2 标准准确级

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.201.2条的要求。

5.2.6.1.3 测量用电流互感器的比值差 (ε) 和相位差限值

对于0.1级、0.2级、0.5级和1级，在二次负荷为额定负荷的25%~100%之间任一值时，其额定频率下的比值差和相位差应不超过表7和表8所列限值。

对于0.2S级和0.5S级，在二次负荷为额定负荷的25%~100%之间任一值时，其额定频率下的比值差和相位差应不超过表9和表10所列限值。

对于3级和5级，在二次负荷为额定负荷的50%~100%之间任一值时，其额定频率下的比值差应不超过表11所列限值。对3级和5级的相位差限值不予规定。

对所有的准确级，负荷的功率因数均应为0.8（滞后），当负荷小于5VA时，应采用功率因数为1.0，且最低值为1VA。

通常，当任何位置的外部导体与互感器的空气距离不小于设备最高电压 U_m 所要求的空气绝缘间距时，规定的比值差和相位差限值皆有效。

表7 测量用电流互感器的比值差限值（0.1级~1级）

准确级	下列额定电流百分数下的比值差 $\pm\%$			
	5	20	100	120
0.1	0.32	0.16	0.08	0.08
0.2	0.60	0.28	0.16	0.16
0.5	1.20	0.60	0.40	0.40
1.0	2.40	1.20	0.80	0.80

表8 测量用电流互感器的相位差限值（0.1级~1级）

准确级	下列额定电流百分数下的相位差							
	\pm (°)				\pm crad			
	5	20	100	120	5	20	100	120
0.1	12	6.4	4	4	0.36	0.19	0.12	0.12
0.2	24	12	8	8	0.72	0.36	0.24	0.24
0.5	72	36	24	24	2.16	1.08	0.72	0.72
1.0	144	72	48	48	4.32	2.16	1.44	1.44

表9 特殊用途的测量用电流互感器的比值差限值（0.2S级和0.5S级）

准确级	下列额定电流百分数下的比值差 $\pm\%$					
	1	5	20	100	120	150
0.2S	0.67	0.27	0.12	0.12	0.12	0.2
0.5S	1.2	0.45	0.3	0.3	0.3	0.5

表10 特殊用途的测量用电流互感器的相位差限值（0.2S级和0.5S级）

准确级	下列额定电流百分数下的相位差											
	± (′)						± crad					
	1	5	20	100	120	150	1	5	20	100	120	150
0.2S	26	11	6	6	6	10	0.78	0.33	0.18	0.18	0.18	0.3
0.5S	72	27	18	18	18	30	2.16	0.81	0.54	0.54	0.54	0.9

表11 测量用电流互感器的比值差限值（3级和5级）

准确级	下列额定电流百分数下的比值差	
	±%	
	50	120
3	2.4	2.4
5	4	4

5.2.6.1.4 扩大负荷范围

对额定输出最大不超过15 VA的测量级,可以规定扩大负荷范围。当二次负荷范围扩大为1 VA至100%额定输出时,比值差和相位差应不超过表7、表8、表9、表10和表11所列相应准确级的限值。在整个负荷范围,功率因数应为1.0。

5.2.6.1.5 扩大电流额定值

准确级为0.1级~1级的电流互感器可以标有扩大电流额定值,但要满足下列两点要求:

- 额定连续热电流应是额定扩大一次电流;
- 额定扩大一次电流下的比值差和相应差应不超过表7和表8所列的对120%额定一次电流的限值;
- 额定扩大一次电流应表示为额定一次电流的百分数。

5.2.6.1.6 仪表保安系数

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.201.6条的要求。

5.2.6.2 保护用电流互感器

5.2.6.2.1 一般要求

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.1条的要求。

5.2.6.2.2 P级保护用电流互感器

5.2.6.2.2.1 标准准确限值系数(ALF)

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.2.1条的要求。

5.2.6.2.2.2 准确级的标称

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.2.2条的要求。

5.2.6.2.2.3 标准准确级

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.2.3条的要求。

5.2.6.2.2.4 保护用电流互感器的误差限值

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.2.4条的要求。

5.2.6.2.3 PR级保护用电流互感器

5.2.6.2.3.1 标准准确限值系数(ALF)

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.3.1条的要求。

5.2.6.2.3.2 准确级的标称

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.3.2条的要求。

5.2.6.2.3.3 标准准确级

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.3.3条的要求。

5.2.6.2.3.4 PR级保护用电流互感器的误差限值

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.3.4条的要求。

5.2.6.2.3.5 剩磁系数(K_R)

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.3.5条的要求。

5.2.6.2.3.6 二次回路时间常数(T_s)

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.3.6条的要求。

5.2.6.2.3.7 二次绕组电阻(R_{ct})

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.3.7条的要求。

5.2.6.2.4 PX和PXR级保护用电流互感器

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.4条的要求。

5.2.6.2.5 暂态特性保护用电流互感器

5.2.6.2.5.1 TPX、TPY和TPZ级电流互感器的误差限值

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.5.1条的要求。

5.2.6.2.5.2 剩磁系数(K_R)的限值

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.5.2条的要求。

5.2.6.2.5.3 规范方法

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.202.5.3条的要求。

5.2.6.3 变比可选电流互感器的准确度性能

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.6.203条的要求。

5.2.7 额定一次电流标准值

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.201条的要求。

5.2.8 额定二次电流标准值

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.202条的要求。

5.2.9 额定连续热电流标准值

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.203条的要求。

5.2.10 短时电流额定值

5.2.10.1 额定短时热电流 (I_{th})

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.204.1条的要求。

5.2.10.2 额定动稳定电流 (I_{dyn})

应符合GB/T 20840.2—2014中第5.204.2条的要求。

5.3 结构

5.3.1 设备所用液体的要求

5.3.1.1 一般要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.1.1条的要求。

5.3.1.2 液体品质

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.1.2条的要求。

5.3.1.3 液体装置

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.1.3条的要求。

5.3.1.4 液体密封性能

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.1.4条的要求。

5.3.2 设备所用气体的要求

5.3.2.1 一般要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.2.1条的要求。

5.3.2.2 气体品质

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.2.2条的要求。

5.3.2.3 气体监测装置

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.2.3条的要求。

5.3.2.4 气体密封性能

5.3.2.4.1 一般要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.2.4.1条的要求。

5.3.2.4.2 气体封闭压力系统

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.2.4.2条的要求。

5.3.2.5 压力释放装置

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.2.5条的要求。

5.3.3 设备所用固体材料的要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.3条的要求。

5.3.4 对零件和部件的温升要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.4条和GB/T 20840.2—2014中第6.4.1条的要求。

5.3.5 设备的接地要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.5条和GB/T 20840.2—2014中第6.5.1条的要求。

5.3.6 外绝缘要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.6条的要求。

5.3.7 机械强度要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.7条的要求。

5.3.8 内部电弧故障防护要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.9条的要求。

5.3.9 外壳的防护等级

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.10条的要求。

5.3.10 电磁兼容 (EMC)

5.3.10.1 一般要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.11.1条的要求。

5.3.10.2 无线电干扰电压 (RIV) 要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.11.2条的要求。

5.3.10.3 抗扰度要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.11.3条的要求。

5.3.10.4 传递过电压要求

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.11.4条的要求。

5.3.11 腐蚀

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.12条的要求。

5.3.12 标志

应符合GB/T 20840.2—2014中第6.13条的要求。

5.3.13 着火危险

应符合GB/T 20840.1—2010中第6.14条的要求。

5.3.14 对出线端子的要求

应符合GB/T 20840.2—2014中第6.202条的要求。

5.3.15 对油浸式电流互感器的结构要求

应符合GB/T 20840.2—2014中第6.203条的要求。

5.4 其他要求

5.4.1 直流电阻

电流互感器均需要进行一、二次绕组直流电阻测量。

同型号、同规格、同额定参数、同批次电流互感器，一、二次绕组的直流电阻值与平均值的差异应 $\leq 8\%$ 。

对于PR、PX和PXR级，校正到75℃的直流电阻值，应不超过规定的上限值（如果有）。

5.4.2 励磁特性

对电流互感器的保护级绕组应进行励磁特性试验，测量点在 $0.6E_k \sim 1.1 E_k$ 之间（包括 $1.0 E_k$ 点）。 E_k 为额定拐点电势。

对于PX和PXR级，在电压等于 E_k （或指定百分数）时励磁电流 I_0 应不超过规定的上限值。

5.4.3 绝缘油性能要求

对充入设备内的绝缘油，应按GB/T 7595和GB/T 7252进行击穿电压和介质损耗因数（ $\tan\delta$ ）测量，对 $U_m \geq 40.5$ kV的电流互感器，还应进行色谱分析和含水量等品质检测，其中，击穿电压 ≥ 48 kV，介质损耗因数（90℃） ≤ 0.005 ，水分 ≤ 10 mg/L，含气量 $\leq 1\%$ 。

5.4.4 绝缘热稳定的要求

本要求适用于设备最高电压 $U_m = 252$ kV的油绝缘电流互感器，全部试验时间不应少于36 h，其中达到稳定状态的连续时间不应少于8 h。

6 试验方法

6.1 气体露点测量

按GB/T 20840.1—2010中第7.3.1条规定的方法进行。

6.2 SF₆气体纯度分析试验

按GB/T 8905规定的方法进行。

6.3 一次端工频耐压试验

按GB/T 22071.1—2008中第5.4条规定的方法进行。除非另有规定，试验电压应依据设备最高电压取表3的相应值。

6.4 局部放电测量

按GB/T 20840.1—2010中第7.3.3条规定的方法进行。

6.5 电容量和介质损耗因数测量

电容量和介质损耗因数 ($\tan \delta$) 应在额定频率和 $10 \text{ kV} \sim U_n/\sqrt{3} \text{ kV}$ 范围内某一电压下测量。应在环境温度下对电流互感器进行本试验，温度值应予记录。试验按GB/T 22071.1—2008中第5.8条规定的方法进行。

6.6 段间工频耐压试验

按GB/T 22071.1—2008中第5.5条规定的方法进行。

6.7 二次端工频耐压试验

按GB/T 22071.1—2008中第5.6条规定的方法进行。

6.8 地屏对地工频耐压试验

按GB/T 22071.1—2008中第5.6条规定的方法进行。

6.9 准确度试验

6.9.1 测量用电流互感器的比值差和相位差试验

按GB/T 22071.1—2008中第5.11条规定的方法进行。

6.9.2 测量用电流互感器的仪表保安系数 (FS) 测定

按GB/T 20840.2—2014中第7.2.6.202条规定的方法进行。

6.9.3 P 和 PR 级保护用电流互感器的复合误差试验

按GB/T 20840.2—2014中第7.2.6.203条规定的方法进行。

6.9.4 TPX、TPY 和 TPZ 级暂态特性保护用电流互感器在限值条件下的误差试验

按GB/T 20840.2—2014中第7.2.6.204条规定的方法进行。

6.9.5 PX 和 PXR 级保护用电流互感器的低漏抗型试验

按GB/T 20840.2—2014中第7.2.6.205条规定的方法进行。

6.9.6 PR、TPY 和 PXR 级保护用电流互感器的剩磁系数测定

按GB/T 20840.2—2014中第7.2.6.206条规定的方法进行。

6.10 标志的检验

按GB/T 20840.1—2010中第7.3.8条的规定进行。

6.11 环境温度下的密封性能试验

按GB/T 20840.1—2010中第7.2.8条和第7.3.9条规定的方法进行。

6.12 压力试验

按GB/T 20840.1—2010中第7.2.9条规定的方法进行。

6.13 一、二次绕组电阻测定

利用单臂电桥/双臂电桥/直流电阻测试仪在环境温度下测量一、二次绕组直流电阻。

使用单臂电桥或双臂电桥测量时，将被测绕组两端与电桥连接，调节电桥表盘读数，使电桥达到平衡状态，记录电桥表盘读数。

使用直流电阻测试仪时，将被测绕组两端与测试仪连接，选择合适的量程，测量绕组直流电阻并记录读数。

对于PR、PX、PXR、TPX、TPY和TPZ级电流互感器的二次绕组 R_{ct} ，此时测得的 R_{ct} 为实际值，单位为欧姆（ Ω ），应按式（1）校正到75℃或规定的其它温度。

$$R_{ct75\text{℃}} = \frac{235 + 75}{(235 + t)} \times R_{ct} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

t——环境温度值，℃。

6.14 二次回路时间常数（ T_s ）测定

按GB/T 20840.2—2014中第7.3.202条规定的方法进行。

6.15 励磁特性试验

对于P级电流互感器的二次绕组励磁特性试验，按GB/T 22071.1—2008中第5.9条规定的方法进行。

对于PX、PXR级电流互感器的二次绕组励磁特性试验，按GB/T 20840.2—2014中第7.3.203条规定的方法进行。

结果应在例行试验报告中记录。

6.16 匝间过电压试验

按GB/T 20840.2—2014中第7.3.204条规定的方法进行。

6.17 绝缘油性能试验

按GB/T 22071.1—2008中第5.12条规定的方法进行。

6.18 温升试验

按GB/T 20840.2—2014中第7.2.2条规定的方法进行。

6.19 一次端冲击耐压试验

按GB/T 20840.1—2010中第7.2.3条和GB/T 20840.2—2014中第7.2.3条规定的方法进行。

6.20 户外型互感器的湿试验

按GB/T 20840.2—2014中第7.2.4条规定的方法进行。

6.21 电磁兼容（EMC）试验

按GB/T 20840.1—2010中第7.2.5条规定的方法进行。

6.22 外壳防护等级的检验

按GB/T 20840.1—2010中第7.2.7条规定的方法进行。

6.23 短时电流试验

按GB/T 20840.2—2014中第7.2.201条和GB/T 22071.1—2008中第5.14条规定的方法进行。

6.24 一次端截断雷电冲击耐压试验

按GB/T 20840.1—2010中第7.4.1条和GB/T 22071.1—2008中第5.18条规定的方法进行。

6.25 传递过电压试验

按GB/T 20840.1—2010中第7.4.3条规定的方法进行。

6.26 机械强度试验

按GB/T 20840.1—2010中第7.4.4条规定的方法进行。

6.27 内部电弧故障试验

按GB/T 20840.1—2010中第7.4.5条规定的方法进行。

6.28 低温和高温下的密封性能试验

按GB/T 20840.1—2010中第7.4.6条规定的方法进行。

6.29 腐蚀试验

按GB/T 20840.1—2010中第7.4.7条规定的方法进行。

6.30 着火危险试验

按GB/T 20840.1—2010中第7.4.8条规定的方法进行。

6.31 绝缘热稳定试验

按GB/T 22071.1—2008中第5.26条规定的方法进行。

7 检验规则

7.1 试验分类

本标准所规定的试验分类包括：例行试验、型式试验、特殊试验、抽样试验。具体试验项目分类见表12。

7.2 试验顺序

试验顺序如下：

- a) 判断互感器是否通过了某一型式试验项目，通常需要对此项型式试验前、后某些例行试验项目进行测试比较。因此，一般是先进行规定的例行试验项目，再进行规定的型式试验项目和特殊试验项目，然后再重复进行必要的例行试验项目；
- b) 如果特殊试验必须进行，则可能影响试验顺序；
- c) 电容量和介质损耗因数测量试验应在一次端工频耐压试验后进行；
- d) 准确度试验应在其他试验后进行。

7.3 试验条件

应符合GB/T 22071.1—2008中第4章的要求。

7.4 例行试验

7.4.1 例行试验是每台设备都需要承受的试验。试验以反映设备制造上存在的缺陷为目的，这些试验不损伤试品的特性和可靠性。

7.4.2 例行试验项目见表 12。

7.5 型式试验

7.5.1 型式试验是对设备进行的试验，用以验证按同一技术规范制造的设备应满足的，在例行试验中未包括的各项要求。

7.5.2 在下列情况下，产品应进行型式试验。

- a) 新产品在小批量投产前应进行全部型式试验；
- b) 当产品更改结构、原材料或工艺方法时，应重新进行部分或全部型式试验项目；
- c) 定期性型式试验应至少每 5 年进行 1 次；
- d) 互感器的型式试验应在行业认可且具有相关资质的检验机构进行。

7.5.3 试验要求

除另有规定，所有的绝缘型式试验应在同一台互感器上进行。

所有的型式试验最多在 2 台试品上进行。

除另有规定，试验时的环境温度为 5℃～40℃。

注：在结构性差别较少的互感器上所做的型式试验也可认为有效。这些差别须经制造方与用户协商同意。

7.5.4 试验项目

见表 12。

7.6 特殊试验

7.6.1 特殊试验是型式试验或例行试验之外，经制造方与用户协商同意的试验。

7.6.2 特殊试验项目见表 12。

7.7 抽样试验

7.7.1 抽样试验是在指定生产批量中，抽取的一台或多台完整的互感器，进行选定的型式试验或特殊试验。

7.7.2 抽样试验项目见表 12。

表12 试验项目

序号	试验项目	技术要求	试验方法	例行试验	型式试验	特殊试验	抽样试验
1	气体露点测量（适用于气体绝缘产品）	5.3.2.2	6.1	√	√		
2	SF ₆ 气体纯度分析试验（适用于气体绝缘产品）	5.3.2.2	6.2	√	√		
3	一次端工频耐压试验	5.2.3.2	6.3	√	√		
4	局部放电测量	5.2.3.3.1	6.4	√	√		
5	电容量和介质损耗因数测量（适用于油绝缘和合成薄膜绝缘产品）	5.2.3.3.3	6.5	√	√		
6	段间工频耐压试验	5.2.3.4	6.6	√	√		
7	二次端工频耐压试验	5.2.3.5	6.7	√	√		
8	地屏对地工频耐压试验（适用于有外置地屏端子的产品）	5.2.3.3.4	6.8	√	√		
9	准确度试验	5.2.6	6.9	√	√		
10	标志的检验	5.3.12	6.10	√	√		
11	环境温度下密封性能试验（适用于气体绝缘和油绝缘产品）	5.3.1.4 5.3.2.4	6.11	√	√		
12	压力试验（适用于气体绝缘产品）	5.3.2.4	6.12	√	√		
13	一、二次绕组直流电阻测定	5.4.1	6.13	√	√		
14	二次回路时间常数（ T_s ）测定（适用于PR和TP级绕组）	5.2.6.2.3.6 5.2.6.2.5.3	6.14	√	√		
15	励磁特性试验	5.4.2	6.15	√	√		
16	匝间过电压试验	5.2.3.6	6.16	√	√		
17	绝缘油性试验（适用于油绝缘产品）	5.4.3	6.17	√	√		
18	温升试验	5.3.4	6.18		√		
19	一次端冲击耐压试验	5.2.3.2	6.19		√		
20	户外型互感器的湿试验	5.2.3.2	6.20		√		
21	电磁兼容(EMC)试验	5.3.10	6.21		√		
22	外壳防护等级的检验	5.3.9	6.22		√		
23	短时电流试验	5.2.10	6.23		√		
24	一次端截断雷电冲击耐压试验	5.2.3.3.2	6.24			√	
25	传递过电压试验	5.3.10.4	6.25			√	
26	机械强度试验	5.3.7	6.26			√	
27	内部电弧故障试验	5.3.8	6.27			√	
28	低温和高温下的密封性能试验（适用于气体绝缘产品）	5.3.2.4	6.28			√	
29	腐蚀试验	5.3.11	6.29			√	
30	着火危险试验	5.3.13	6.30			√	
31	绝缘热稳定试验（适用于油绝缘产品）	5.4.4	6.31			√	
32	剩磁系数测定（适用于PR、PXR和TPY级绕组）	5.2.6.2.3.5 5.2.6.2.5.2	6.9.6				√

表12 试验项目（续）

序号	试验项目	技术要求	试验方法	例行试验	型式试验	特殊试验	抽样试验
33	测量用电流互感器的仪表保安系数（FS）测定	5.2.6.1.6	6.9.2				√

8 运输、储存、安装、运行和维修规则

运输、储存、安装、运行和维修规则按GB/T 20840.1—2010中第8章的要求执行外，还应满足：对于设备最高电压252 kV的电流互感器应满足卧式运输要求，并应在每台产品（或每辆运输车）上安装10 g冲撞记录仪或弹簧振子。

9 安全性

安全性应符合GB/T 20840.1—2010中第9章的要求。

10 产品对自然环境的影响

产品对自然环境的影响应符合GB/T 20840.1—2010中第10章的要求。

11 质量与服务承诺

11.1 制造方应承诺产品质量保证期2年。在质保期内，由制造方原因出现的质量问题，制造方应免费提供修理或更换服务；在质保期外，制造方应提供终身有偿服务。

11.2 国内售后服务到位时间：浙江省内用户，8 h以内到达现场；用户所在地距离其所在地省会200 km以内（含），24 h内到达现场；用户所在地距离其所在地省会200 km以外，48 h内到达现场。