

ICS 29.240

K 41

备案号: 50078-2015

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1433 — 2015

变压器铁芯接地电流测量装置 通用技术条件

General technical specifications for transformer core earth current measuring device

2015-04-02 发布

2015-09-01 实施

国家能源局 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 功能要求及分类 2

5 技术要求 2

6 试验方法 4

7 检验规则 7

8 标志、包装、运输和贮存 8

9 供货成套性 9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国高电压试验技术标准化分技术委员会归口。

本标准主要起草单位：中国电力科学研究院、深圳供电局有限公司、国网浙江省电力公司电力科学研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院、杭州科林电力设备有限公司。

本标准主要起草人：张军、雷民、姚森敬、王斯琪、胡红红、詹洪炎、包淇天、朱振华、龚金龙、崔福星。

本标准执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

变压器铁芯接地电流测量装置通用技术条件

1 范围

本标准规定了变压器铁芯接地电流测量装置的功能要求及分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和供货成套性等内容。

本标准适用于具有电流测量功能的在线监测和带电测试所用的变压器铁芯接地电流测量装置（以下简称装置）。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.22 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化

GB 4208—2008 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 11287 电气继电器 第21部分：量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第1篇：振动试验（正弦）

GB/T 14537 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验

GB/T 17626.10 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铁芯接地电流 transformer core earth current

通过变压器铁芯外接地线的电流。

3.2

铁芯接地电流测量装置 transformer core earth current measuring device

具有变压器铁芯接地电流测量功能的带电测试装置和在线监测装置。

4 功能要求及分类

装置具有变压器铁芯接地电流测量功能。

装置分为带电测试装置和在线监测装置，分别应满足以下要求：

- 带电测试类装置包含电流传感器和测量单元，在其显示屏上以数字形式直接显示主变压器铁芯接地电流值，超过 100mA 或用户设定值时能报警。
- 在线监测类装置包含图 1 所示的功能模块，具有量程自动切换功能，使用带保护的信号电缆，确保信号传输不失真。

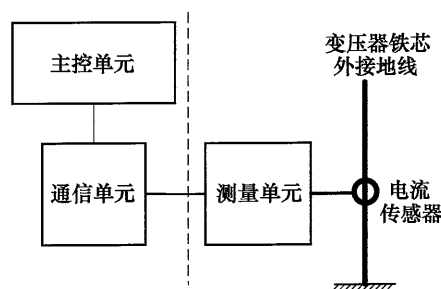


图 1 在线监测装置结构框图

5 技术要求

5.1 外观

在线监测类装置和带电测试类装置外观应表面无划伤、裂纹和变形现象；铭牌标志清晰完整；有明显的接地端钮。

带电测试设备还应满足显示器清晰，无缺陷；各按键、旋钮、运动部件操作灵活，无卡涩现象。

5.2 环境条件

装置的环境条件应满足以下要求：

- 环境温度：-40℃~+65℃；
- 环境相对湿度：<90%。

5.3 供电电源

交流工频电源供电的装置，在如下供电电源条件下应能正常工作：

- 电源电压：220V (1±10%)；
- 电源频率：50Hz (1±2%)；
- 总谐波畸变率：≤10%。

5.4 测量性能

装置的测量功能应满足以下要求：

- 测量范围：1mA~10A；
- 示值最大允许误差的绝对值不超过 (5%读数+1mA)；
- 分辨力优于 1mA。

5.5 安全性能

5.5.1 绝缘电阻

装置电源输入端对机壳的绝缘电阻应大于 20MΩ。

5.5.2 介电强度

装置电源输入对机壳应能承受工频 2kV、历时 1min 的耐压，无击穿和闪络现象。

5.6 环境适应性

5.6.1 低温

装置的低温试验温度为-40℃，达到试验温度后保持 2h。试验后装置应能正常工作，且性能应满足本标准 5.4 的要求。

5.6.2 高温

装置的高温试验温度为+65℃，达到试验温度后保持 2h。试验后装置应能正常工作，且性能应满足本标准 5.4 的要求。

5.6.3 恒定湿热

装置的恒定湿热试验温度为+40℃±2℃，相对湿度为(93±3)%，在湿热条件达到规定值后的 48h 期间内保持被试装置通电状态。试验后装置应能正常工作，且性能应满足本标准 5.4 的要求。恒定湿热试验之后 5min 内进行绝缘电阻试验，测量相应回路的绝缘电阻应不小于 1MΩ。

5.6.4 温度变化

装置试验温度分别设定为低温-10℃、高温+50℃，温度转换时间 3min，达到试验温度后保持 2h，试验循环 5 次。试验后装置应能正常工作，且性能应满足本标准 5.4 的要求。

5.7 机械性能

按表 1 的要求进行装置的机械性能试验，试验结束后，装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象，装置应能正常工作，且性能应满足 5.4 的规定。

表 1 机械性能要求

类型	项 目		符合标准	严酷等级
1	振动试验	振动响应试验	GB/T 11287	1 级
		振动耐久试验	GB/T 11287	1 级
2	冲击试验	冲击响应试验	GB/T 14537	1 级
		冲击耐久试验	GB/T 14537	1 级
3	碰撞试验		GB/T 14537	1 级

5.8 外壳防护性能

装置的外壳防护应具有防尘和防水性能，要求如下：

- 室内及遮蔽场所使用的装置，应符合 GB 4208—2008 外壳防护等级 IP31 的要求；
- 户外使用的装置，应符合 GB 4208—2008 外壳防护等级 IP55 的要求。

5.9 电磁兼容

装置的电磁兼容要求见表 2。在施加干扰的情况下，装置应能正常工作，试验结果应满足 A 类评定要求。

表 2 电 磁 兼 容 要 求

项 目	试验对象	严酷等级	试验结果评定
静电放电抗扰度试验	整个装置人体可触及的部位	4 级	A
射频电磁场辐射抗扰度试验	整个装置	3 级	A
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	装置的电源端口及数据端口	4 级	A
浪涌（冲击）抗扰度试验	装置的电源	4 级	A
射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	整个装置	3 级	A
工频磁场抗扰度试验	整个装置	5 级	A
脉冲磁场抗扰度试验	整个装置	5 级	A
阻尼振荡磁场抗扰度试验	整个装置	5 级	A
电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	装置的电源	60% U_T ， 持续时间 10 个周期	A
注： U_T 为试品额定工作电压。			

6 试验方法

6.1 环境条件

性能试验时实验室的环境条件应满足表 3 的规定。

表 3 环 境 条 件

项 目	参 考 值	允 许 偏 差
空气温度	20℃	±5℃
相对湿度	30%~80%	—
电源电压	220V	±5%
电源频率	50Hz	±1%
总谐波畸变率	正弦波形	±5%
电磁干扰	不大于允许误差的 1/10	—
机械振动	不可察觉	—

6.2 外观检查

用目测法和手动法进行检查，结果应满足本标准 5.1 的规定。

6.3 绝缘电阻试验

使用绝缘电阻表在 500V 下测量装置的电源插座与接地端子，电源电路与信号输入电路、信号输入电路与接地端子之间的绝缘电阻，测量值均应大于 20MΩ。

6.4 介电强度试验

使用耐压测试仪在电源输入端与机壳间施加 2kV、历时 1min 的耐压，试品不应出现击穿和闪络现象。

6.5 测量性能试验

测量性能试验时应采用标准信号发生器法，接线方式如图 2 所示。

标准信号源输出的电流分别为被试装置的电流上限的 20%、40%、60%、80%、100%，被检装置电流测量误差应满足本标准 5.4 的要求。

标准信号发生器各参数的最大允许误差应优于被试装置最大允许误差的 1/5。

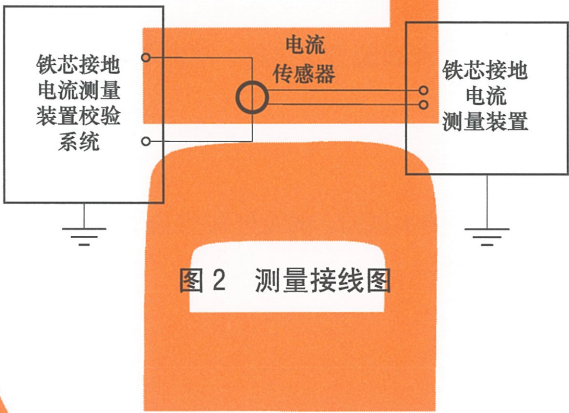


图 2 测量接线图

6.6 环境适应性试验

6.6.1 一般规定

被试装置与主机连接后，处于正常工作状态下，被测参量在装置的有效测量范围内。试验时标准装置放置在正常环境中，被试装置放置于专门的试验环境中。如果被试装置采用无线通信方式，且当被试装置放置在专门的试验环境之后通信信号被屏蔽，试验时允许引出天线。

6.6.2 低温试验

按 GB/T 2423.1 中规定的试验要求和试验方法进行试验。试验温度为-40℃，达到试验温度后保持 2h，结果应满足本标准 5.6.1 的要求。

6.6.3 高温试验

按 GB/T 2423.2 规定的试验要求和试验方法进行试验。试验温度为+65℃，达到试验温度后保持 2h，结果应满足本标准 5.6.2 的要求。

6.6.4 恒定湿热试验

按 GB 2424.3 中规定的试验要求和试验方法进行试验。试验温度为+40℃±2℃，相对湿度为

(93±3) %，试验时间保持 48h，结果应满足本标准 5.6.3 的要求。

6.6.5 温度变化试验

按 GB/T 2423.22 规定的试验要求和试验方法进行试验。试验温度：低温为-10℃，高温为+50℃，温度转换时间 3min；暴露时间：达到试验温度后 2h；试验循环次数：5 次。试验结果应满足本标准 5.6.4 的要求。

6.7 机械性能试验

6.7.1 振动试验

振动试验分为振动响应试验和振动耐久试验。试验分别按 GB/T 11287 规定的试验要求和试验方法进行，严酷等级为 1 级。试验结果应满足本标准 5.7 的要求。

6.7.2 冲击试验

冲击试验分为冲击响应试验、冲击耐久试验。试验分别按 GB/T 14537 规定的试验要求和试验方法进行，严酷等级为 1 级。试验结果应满足本标准 5.7 的要求。

6.7.3 碰撞试验

试验按 GB/T 14537 规定的试验要求和试验方法进行，严酷等级为 1 级。试验结果应满足本标准 5.7 的要求。

6.8 外壳防护性能试验

外壳防护性能试验分为防尘试验和防水试验。试验分别按 GB 4208—2008 中规定的试验要求和试验方法进行，结果应符合本标准 5.8 的要求。

6.9 电磁兼容性能试验

6.9.1 静电放电抗扰度试验

按 GB/T 17626.2 的规定和方法进行；严酷等级：4 级；试验对象：整个装置人体可触及的部位。试验结果应满足本标准 5.9 的要求。

6.9.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 GB/T 17626.3 的规定和方法进行；严酷等级：3 级；试验对象：整个装置。试验结果应满足本标准 5.9 的要求。

6.9.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按 GB/T 17626.4 的规定和方法进行；严酷等级：4 级；试验对象：装置的电源端口及数据端口。试验结果应满足本标准 5.9 的要求。

6.9.4 浪涌（冲击）抗扰度试验

按 GB/T 17626.5 的规定和方法进行；严酷等级：4 级；试验对象：装置的电源。试验结果应满足本标准 5.9 的要求。

6.9.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

按 GB/T 17626.6 的规定和方法进行；严酷等级：3 级；试验对象为：整个装置。试验结果应满足本标准 5.9 的要求。

6.9.6 工频磁场抗扰度试验

按 GB/T 17626.8 的规定和方法进行；严酷等级：5 级；试验对象：整个装置。试验结果应满足本标准 5.9 的要求。

6.9.7 脉冲磁场抗扰度试验

按 GB/T 17626.9 的规定和方法进行；严酷等级：5 级；试验对象：整个装置。试验结果应满足本标准 5.9 的要求。

6.9.8 阻尼振荡磁场抗扰度试验

按 GB/T 17626.10 的规定和方法进行；严酷等级：5 级；试验对象：整个装置。试验结果应满足本标准 5.9 的要求。

6.9.9 电压暂降和短时中断抗扰度试验

按 GB/T 17626.11 的规定和方法进行；严酷等级：60% U_T ，持续时间 10 个周期；试验对象：装置的电源。试验结果应满足本标准 5.9 的要求。

7 检验规则

7.1 检验类型

装置的检验分为出厂检验、例行检验和型式试验。

7.2 出厂检验

每套装置均需进行出厂检验（检验项目参见表 4），并在出厂时随附产品检验合格证。

7.3 例行检验

每套装置在进行设备交接时应进行例行检验（检验项目参见表 4）。

7.4 型式试验

有下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 在新产品生产时。
- b) 在生产中当设计、材料、工艺或结构等改变，且其改变可能影响产品的性能时，应进行型式试验，此时的型式试验可以只进行与各项改变有关的检验项目。
- c) 停产 1 年以上恢复生产时。
- d) 国家质量监督机构要求进行质量一致性检验时。

7.5 型式试验的抽样和合格判定规则

型式试验的抽样和合格判定规则应按照以下要求进行：

- a) 型式试验从出厂检验合格的产品中随机抽取 3 台为样品。

- b) 经过型式试验,全部样品都合格的,则判定该产品本次型式试验合格。检验中如发现有 2 台以上(包括 2 台)样品不合格的,则判定该产品本次型式试验不合格。检验中如发现有 1 台样品不合格的,则应加倍抽样,重新进行型式试验;如第二次抽样全部样品都合格,仍判定该产品本次型式试验合格,如第二次抽样样品仍存在不合格,则判定本次型式试验不合格。

7.6 检验项目

装置的检验项目见表 4 的规定。

表 4 检 验 项 目

序号	检 验 项 目		试验要求	试验方法	型式试验	例行检验	出厂检验
1	外观检查		见 5.1	见 6.2	●	●	●
2	绝缘电阻试验		见 5.5.1	见 6.3	●	●	●
3	介电强度试验		见 5.5.2	见 6.4	●	●	●
4	测量性能试验		见 5.4	见 6.5	●	●	●
5	环境适应性试验	低温试验	见 5.6.1	见 6.6.2	●	○	○
6		高温试验	见 5.6.2	见 6.6.3	●	○	○
7		恒定湿热试验	见 5.6.3	见 6.6.4	●	○	○
8		温度变化试验	见 5.6.4	见 6.6.5	●	○	○
9	机械性能试验	冲击试验	见 5.7	见 6.7.2	●	○	○
10		碰撞试验	见 5.7	见 6.7.2	●	○	○
11		振动试验	见 5.7	见 6.7.1	●	○	○
12	外壳防护性能试验		见 5.8	见 6.8	●	○	○
13	电磁兼容性试验	静电放电抗扰度	见 5.9	见 6.9.1	●	○	○
		射频电磁场辐射抗扰度	见 5.9	见 6.9.2	●	○	○
		电快速瞬变脉冲群抗扰度	见 5.9	见 6.9.3	●	○	○
		浪涌（冲击）抗扰度	见 5.9	见 6.9.4	●	○	○
		射频场感应的传导骚扰抗扰度	见 5.9	见 6.9.5	●	○	○
		工频磁场抗扰度	见 5.9	见 6.9.6	●	○	○
		脉冲磁场抗扰度	见 5.9	见 6.9.7	●	○	○
		阻尼振荡磁场抗扰度	见 5.9	见 6.9.8	●	○	○
		电压暂降和短时中断抗扰度	见 5.9	见 6.9.9	●	○	○
注：●表示应做的检验项目；○表示可不做的项目。							

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

产品铭牌应有下列明显标志:

- a) 产品名称。
- b) 产品型号。
- c) 出厂编号。
- d) 出厂年月。
- e) 制造厂名。
- f) 测量范围。
- g) 准确度等级。
- h) 产品生产标准号。

8.2 包装

包装应符合 GB/T 191 中有关标志的规定，并标明“小心轻放”“向上”“防雨”等标志。

8.3 运输

产品应适于陆运、空运、水运（海运），运输装卸按包装上的标志进行操作。

8.4 贮存

包装完好的装置应满足 GB/T 191 中规定的贮存运输要求，长期不用的装置应保留原包装，在相对湿度不大于 80% 的库房内贮存，室内无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体和灰尘以及雨、雪的侵害。

9 供货成套性

随同产品供货应有下列附件：

- a) 产品检验合格证。
- b) 装箱单。
- c) 使用说明书。
- d) 随机备件、附件。
- e) 其他有关的技术资料。

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
变 压 器 铁 芯 接 地 电 流 测 量 装 置
通 用 技 术 条 件
DL/T 1433—2015

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2016年3月第一版 2016年3月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 20千字
印数 001—500册

*

统一书号 155123·2829

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



155123.2829