

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1498.5 — 2019

变电设备在线监测装置技术规范

第5部分:变压器铁心接地电流在线监测装置

Technical specification for on-line monitoring device of transformation equipment
— Part 5: On-line monitoring device of transformer core earthing current

杭州高电
专业高试铸典范

Professional high voltage test

高压测量仪器智造 | 电力试验工程服务

2019-11-04 发布

2020-05-01 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 技术要求	2
4.1 通用技术要求	2
4.2 接入安全性要求	2
4.3 功能要求	2
4.4 性能要求	3
5 试验项目及要求	3
5.1 试验环境	3
5.2 功能及性能试验	3
6 检验规则	4
6.1 检验项目	4
6.2 型式试验	5
6.3 出厂试验	5
6.4 交接试验	5
6.5 现场试验	6
7 标志、包装、运输、贮存	6
7.1 标志	6
7.2 包装	6
7.3 运输	6
7.4 贮存	6

前 言

DL/T 1498《变电设备在线监测装置技术规范》分为 5 个部分：

- 第 1 部分：通则；
- 第 2 部分：变压器油中溶解气体在线监测装置；
- 第 3 部分：电容型设备及金属氧化物避雷器绝缘在线监测装置；
- 第 4 部分：气体绝缘金属封闭开关设备特高频局部放电在线监测装置；
- 第 5 部分：变压器铁心接地电流在线监测装置。

本部分为 DL/T 1498 的第 5 部分。

本部分按照 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。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由全国电力设备状态维修与在线监测标准化技术委员会（SAC/TC 321）归口。

本部分起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国网浙江省电力有限公司金华供电公司、华北电力大学、保定市精艺电子仪器有限公司。

本部分主要起草人：是艳杰、阎春雨、杨圆、毕建刚、吴立远、徐玲铃、金焱、律方成、袁建国、张正平、李武、袁帅、崔建业、汪志奕、王峰、弓艳朋、付德慧、王胜辉、赵寿生、张一军、常文治、许渊、王广真、杜非、邵明鑫、于浩。

本部分在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）。

变电设备在线监测装置技术规范

第5部分：变压器铁心接地电流在线监测装置

1 范围

本部分规定了变压器铁心接地电流在线监测装置的技术要求、试验项目及要求、检验规则，以及标志、包装、运输、贮存的要求。

本部分适用于变压器（电抗器）铁心接地电流在线监测装置的设计、生产和检验。

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。

DL/T 1498.1—2016 变电设备在线监测装置技术规范 第1部分：通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

变压器铁心工作接地点 transformer core working earthing point

变压器运行时，变压器铁心的可靠接地点，一般通过套管引出线接地。

3.2

变压器夹件工作接地点 transformer clamp working earthing point

变压器运行时，变压器夹件的可靠接地点，一般通过套管引出线接地。

3.3

变压器铁心接地电流 transformer core earthing current

变压器运行时，流经铁心工作接地点的电流，用有效值表示。

3.4

变压器夹件接地电流 transformer clamp earthing current

变压器运行时，流经夹件工作接地点的电流，用有效值表示。

3.5

变压器铁心接地电流在线监测装置 on-line monitoring device of transformer core earthing current

用于对变压器铁心/夹件接地电流进行连续或周期性自动监测的装置。

注：主要由电流传感器、数据采集和处理部分、通信控制部分等组成。一般分为两种：一种具有监测和报警功能；另一种具有监测、报警和限流功能，结构上增加了限流单元。

3.6

限流单元 current-limit unit

限制铁心/夹件接地电流的功能单元。

注：限流单元串接在铁心/夹件接地回路中，当铁心或夹件接地电流超标时，可自动/手动投入，将接地电流限制在规程要求的范围之内。

4 技术要求

4.1 通用技术要求

变压器铁心接地电流在线监测装置的安全性能、可靠性、基本功能要求、绝缘性能要求、电磁兼容性能要求、环境性能要求、机械性能要求及外壳防护性能、结构和外观等通用技术要求按照 DL/T 1498.1—2016 的相关要求执行。变压器铁心接地电流在线监测装置的接入安全性能和功能要求按照本部分 4.2 和 4.3 执行。

4.2 接入安全性要求

4.2.1 在线监测装置的接入不应导致被监测设备或邻近设备的安全隐患。

4.2.2 对于具有限流功能的监测装置，其接地电流回路应具有防止开路的保护功能，满足人身和设备的防护要求。

4.3 功能要求

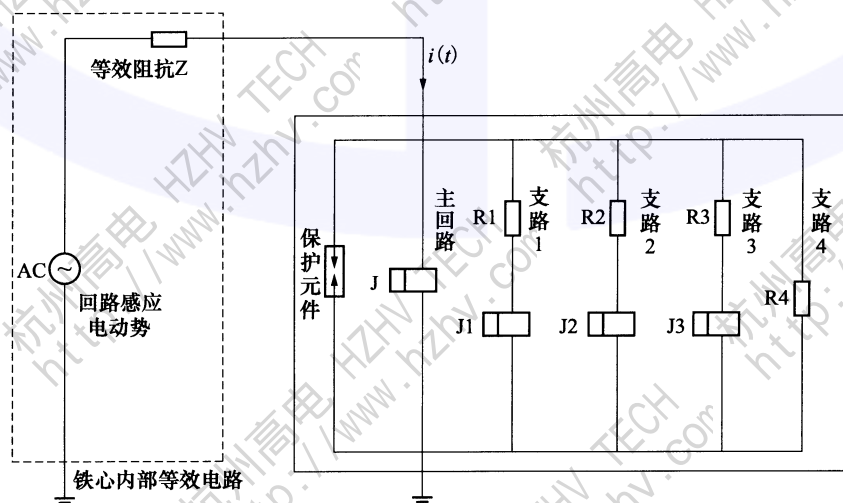
4.3.1 装置基本功能要求如下：

- 具备对变压器铁心/夹件接地电流进行连续或周期性自动监测功能。
- 监测装置应具备长期稳定工作能力，满足现场校验要求，具有断电不丢失数据、自诊断及自恢复的功能。
- 具有超限值报警、装置异常报警、通信异常报警等功能。

4.3.2 具有限流功能的监测装置（限流单元的结构示意如图 1 所示）还应满足的功能如下：

- 控制投、切限流电阻的电流设定值为 100 mA。如有特殊要求，应与装置制造商协商更改限流电阻投入值。当投、切限流电阻时，能将接地电流限制在规程要求的范围内，并应自动报警，投、切限流电阻不应导致死循环。
- 限流单元具有过电压保护功能，当电压大于设定值时，保护单元可靠动作。
- 具备自动/手动模式切换及支路的投切指示功能。

4.3.3 对变压器铁心/夹件接地电流谐波含量大的监测对象（如换流变压器），装置应具有基波有效值监测功能。



说明：

- J —— 主回路继电器；
 J1~J3 —— 支路继电器；
 R1~R4 —— 限流电阻。

图 1 限流单元结构示意图

4.4 性能要求

变压器铁心接地电流在线监测装置在有效测量范围内，测量铁心电流时所产生的误差应满足表 1 要求。测量误差用公式 (1) 或公式 (2) 计算：

$$\Delta = O - L \quad \text{..... (1)}$$

$$\delta = \frac{O - L}{L} \times 100\% \quad \text{..... (2)}$$

式中：

Δ ——绝对测量误差，单位为毫安 (mA)；

δ ——相对测量误差百分数；

O ——在线测量装置测量数值，单位为毫安 (mA)；

L ——实验室高精度电流测量装置测量数值，单位为毫安 (mA)。

注 1：实验室高精度电流测量装置精确度等级不低于 1 级。

注 2：当在线监测装置测量值小于 20 mA 时，按公式 (1) 计算测量误差。当在线监测装置测量值大于或等于 20 mA 时，按公式 (2) 计算测量误差。

表 1 变压器铁心接地电流在线监测装置技术指标

检测参量	测量范围	测量误差要求
铁心/夹件接地电流	5 mA~10 A	5 mA~20 mA, ± 1 mA
		20 mA~10 A, $\pm 5\%$

5 试验项目及要求

5.1 试验环境

除环境影响试验之外，其他试验项目应在如下试验环境中进行：

a) 环境温度：15℃~35℃；

b) 相对湿度：25%~75%；

c) 大气压力：80 kPa~106 kPa。

注：对于基于某种原因，设备不能在上述条件下进行试验时，应把实际气候条件记录在检验报告中。

5.2 功能及性能试验

5.2.1 通用技术条件试验

通用技术条件试验项目包括：基本功能检验，绝缘性能试验，电磁兼容性能试验，环境适应性性能试验，机械性能试验，外壳防护性能试验，以及结构和外观检查。这些试验项目的试验方法、试验后在线监测装置应满足的性能要求见 DL/T 1498.1—2016。

5.2.2 测量误差试验

在监测装置有效测量范围内，选取包括在线监测装置最小可测量电流值（允许电流偏差 0%~30%）、最大可测量电流值（允许电流偏差 -10%~0%）以及 5 mA~20 mA 范围内的 2 个电流值、20 mA~100 mA 范围内的 2 个电流值、100 mA~10 A 范围内的 4 个电流值，共计 10 个不同的电流值进行测量，测量误差应符合表 1 规定。

5.2.3 数据传输功能检查

利用检验装置与待测在线监测装置进行连接，装置存储的数据应能够进行就地保存、导出并能够上传。

5.2.4 限流单元冲击电压试验

在正常试验大气条件下，限流单元应能承受 1.2/50 μ s 的标准雷电波的短时冲击电压试验。电源装置的开路试验电压为 5 kV。试验后，限流单元应无绝缘损坏和器件损坏。

5.2.5 限流电阻投切和报警功能检验

装置在自动工作方式下，铁心接地电流超过限流电阻投入设定值时，限流电阻能够自动投入，将接地电流限制在要求范围之内，并发出报警信号。限流电阻投入后，当接地电流低于限流电阻切除电流值时，装置自动退出一定阻值的限流电阻，确保将接地电流限制在设定值范围内。

5.2.6 装置通流能力检验

在限流电阻不投入的情况下，监测装置主回路应能承受 3 倍的最大测量电流值的电流，承受电流时间为 30 min，监测装置主回路无异常。

5.2.7 限流单元通流能力检验

将限流装置工作方式改为手动，将回路电流调整到 1.2 倍最大测量电流后将限流装置工作方式改为自动方式，此时装置应能自动投入限流电阻，相应的指示正确。装置应无绝缘损坏和器件损坏，无异常。试验共 3 次，每次承受电流时间为 10 min，每次间隔 30 s。

5.2.8 限流电阻投切可靠性检验

限流装置在自动方式下，改变测试回路电流的大小，装置应能控制限流电阻的可靠投切。型式试验重复 50 次，出厂试验和入网试验重复 15 次。

5.2.9 电压保护单元动作可靠性检验

具有限流功能的在线监测装置应具有过电压保护功能。当装置两端电压大于设定值（设定值参照生产厂家规定），保护单元应可靠动作。

6 检验规则

6.1 检验项目

变压器铁心接地电流在线监测装置检验分型式试验、出厂试验、交接试验和现场试验四种。检验项目按表 2 中的规定进行。

表 2 变压器铁心接地电流在线监测装置检验项目

序号	检验项目	依据	型式试验	出厂试验	交接试验	现场试验
1	结构和外观检查	DL/T 1498.1—2016 中 6.9	●	●	●	●
2	基本功能检验	DL/T 1498.1—2016 中 6.2	●	●	●	●
3	绝缘电阻试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.5.1	●	●	●	●
4	介质强度试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.5.2	●	●	○	○

表 2 (续)

序号	检验项目	依据	型式试验	出厂试验	交接试验	现场试验
5	冲击电压试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.5.3	●	●	○	○
6	电磁兼容性试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.6	●	○	○	○
7	低温试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.7.1	●	○	○	○
8	高温试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.7.2	●	○	○	○
9	恒定湿热试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.7.3	●	○	○	○
10	交变湿热试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.7.4	●	○	○	○
11	振动试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.8.1	●	○	○	○
12	冲击试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.8.2	●	○	○	○
13	碰撞试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.8.3	●	○	○	○
14	防尘试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.9.1	●	○	○	○
15	防水试验	DL/T 1498.1—2016 中 6.9.2	●	○	○	○
16	测量误差试验	本部分 5.2.2	●	●	●	*
17	数据传输功能检查	本部分 5.2.3	●	●	●	●
18	限流单元冲击电压试验	本部分 5.2.4	●	●	○	○
19	限流电阻投切和报警功能检验	本部分 5.2.5	●	●	●	*
20	装置通流能力检验	本部分 5.2.6	●	●	○	○
21	限流单元通流能力检验	本部分 5.2.7	●	●	○	○
22	限流电阻投切可靠性检验	本部分 5.2.8	●	●	●	*
23	电压保护单元动作可靠性检验	本部分 5.2.8	●	●	*	*

注：“●”为必做试验项目；“○”为不做试验项目；“*”为必要时进行试验项目。

6.2 型式试验

型式试验是制造厂家将装置送交具有资质的检测单位，由检测单位依据试验条目完成检验。检验项目按表 2 中规定的检验项目逐个进行，全部检验合格后，出具型式检验报告。有以下情况之一时，应进行型式试验：

- 新产品定型，投运前；
- 连续批量生产的装置每四年一次；
- 正式投产后，如设计、工艺材料、元器件有较大改变，可能影响产品性能时；
- 产品停产一年以上又重新恢复生产时；
- 出厂试验结果与型式试验有较大差异时；
- 国家技术监督机构或受其委托的技术检验部门提出型式试验要求时；
- 合同规定进行型式试验时。

6.3 出厂试验

每台装置出厂前，必须由制造厂的检验部门进行出厂检验，检验项目按表 2 中规定的检验项目逐个进行。全部检验合格后，附有合格证方可允许出厂。

6.4 交接试验

在装置安装完毕后、正式投运前，由运行单位开展试验，装置试验合格后，方可运行。

6.5 现场试验

现场试验是现场运行单位或具有资质的检测单位对现场待测装置性能进行的测试，检验项目按表 2 中的规定逐个进行。现场试验一般分三种情况：

- a) 正式投运前；
- b) 对装置进行的例行校验；
- c) 怀疑装置有故障时。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 每台装置必须有明晰的铭牌，铭牌内容如下：

- a) 装置型号；
- b) 产品全称；
- c) 制造厂全称及商标；
- d) 技术参数；
- e) 出厂年月及编号。

7.1.2 包装箱上应有如下标志：

- a) 发货厂名、产品名称、型号；
- b) 包装箱外形及毛重；
- c) 包装箱外面书写“防潮”“小心轻放”“不可倒置”等字样。

7.2 包装

7.2.1 产品包装前的检查

检查内容如下：

- a) 产品的合格证书和产品说明书、附件、备品、备件齐全；
- b) 产品外观无损伤；
- c) 产品表面无灰尘。

7.2.2 包装的一般要求

产品应有内包装和外包装，包装应有防尘、防雨、防水、防潮、防震等措施。

7.3 运输

产品应适用于陆运、空运、水（海）运，运输装卸按照包装箱上的标准进行操作。

7.4 贮存

包装好的装置应存贮在环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 、湿度不大于 85%的库房内，室内无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体，不受灰尘雨雪的侵蚀。

中华人民共和国
电力行业标准
变电设备在线监测装置技术规范
第5部分：变压器铁心接地电流在线监测装置
DL/T 1498.5—2019

*
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>)

北京天泽润科贸有限公司印刷

*
2020年6月第一版 2020年6月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 0.5印张 20千字

印数 001—300册

*
统一书号 155198·2073 定价 15.00元

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题，我社营销中心负责退换



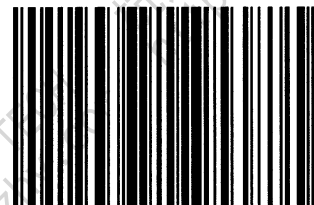
中国电力出版社官方微信



电力标准信息微信

为您提供 **最及时、最准确、最权威** 的电力标准信息

文件由麦田学社(my678.cn)用户上传分享, 仅供学习交流!



155198.2073