

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 848.3 — 2019
代替 DL/T 848.3 — 2004

高压试验装置通用技术条件 第 3 部分：无局放试验变压器

**General specification for high voltage test devices—
Part 3: Non partial discharge testing transformer**

2019-11-04 发布

2020-05-01 实施

国家能源局 发布

WUHV. 特高压

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 概述..... | 1 |
| 5 技术要求..... | 2 |
| 6 试验方法..... | 5 |
| 7 检验规则..... | 7 |
| 8 标识和随行文件..... | 7 |
| 9 包装、运输和贮存..... | 8 |

前 言

DL/T 848《高压试验装置通用技术条件》分为5个部分：

- 第1部分：直流高压发生器；
- 第2部分：工频高压试验装置；
- 第3部分：无局放试验变压器；
- 第4部分：三倍频试验电源装置；
- 第5部分：冲击电压发生器。

本部分为DL/T 848的第3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。

本部分代替DL/T 848.3—2004《高压试验装置通用技术条件 第3部分：无局放试验变压器》，与DL/T 848.3—2004相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 删除了干式绝缘的无局放试验变压器及其技术要求，见第4章和第5章；
- 修改了装置的工作条件，见5.1；
- 修改了装置的允许运行时间，见5.3.1；
- 修改了装置的局部放电性能要求，见5.3.4。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由全国高电压试验技术和绝缘配合标准化技术委员会高电压试验技术标准化分技术委员会(SAC/TC 163/SC 1)归口。

本部分主要起草单位：国网湖北省电力有限公司电力科学研究院。

本部分参与起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国网四川省电力公司电力科学研究院、国网四川省电力公司、国网上海市电力公司电力科学研究院、国网河北省电力有限公司电力科学研究院、国网天津市电力公司电力科学研究院、国网冀北电力有限公司电力科学研究院、上海金艺检测技术有限公司、广西电网有限责任公司电力科学研究院、国网安徽省电力有限公司电力科学研究院、国网山西省电力公司电力科学研究院、广州供电局有限公司电力试验研究院、国网陕西省电力公司电力科学研究院、国网四川省电力公司计量中心、苏州华电电气股份有限公司、武汉磐电科技股份有限公司。

本部分起草人：刘睿（国网湖北省电力有限公司电力科学研究院）、周玮、刘睿（国网四川省电力公司电力科学研究院）、高剑、刘宏亮、高凯、刘宇、孙军、陈梁远、刘强、龙凯华、王楠、杨兴隆、秦少瑞、牛曙、刘刚、余青、张宇、陈隽。

本部分为首次修订，DL/T 848.3的历次版本发布情况为：DL/T 848.3—2004。

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）。

高压试验装置通用技术条件

第 3 部分：无局放试验变压器

1 范围

本部分规定了无局放试验变压器（以下简称无局放试验变）的技术要求、试验方法、检验规则，标识和随行文件以及包装、运输和贮存等要求。

本部分适用于进行交流局部放电试验的油浸式、六氟化硫气体式绝缘无局放试验变的生产和检验。采用其他绝缘介质的无局放试验变可参照执行。

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 311.1 绝缘配合 第 1 部分：定义、原则和规则

GB/T 1094.2 电力变压器 第 2 部分：液浸式变压器的温升

GB/T 1094.3 电力变压器 第 3 部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙

GB/T 7674 额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备

GB/T 11022—2011 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

GB/T 16927.1—2011 高电压试验技术 第 1 部分：一般定义及试验要求

DL/T 506—2018 六氟化硫电气设备中绝缘气体湿度测量方法

JB/T 501—2006 电力变压器试验导则

JB/T 3837—2016 变压器类产品型号编制方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

无局放试验变压器 non partial discharge testing transformer

一种输出端的局部放电量小于规定值的试验用变压器。

4 概述

4.1 工作原理

无局放试验变是通过电磁感应原理实现电压变换；采用油浸纸（油纸）绝缘或六氟化硫气体式绝缘，同时通过合理的绝缘设计、电场设计和制造工艺，使其输出端的局部放电量小于规定值，在试验室或被试品安装现场，对电工产品和绝缘材料开展交流局部放电试验的升压装置。

4.2 命名规则

无局放试验变的型号命名应符合 JB/T 3837—2016 的规定。命名宜采用如图 1 所示型式。

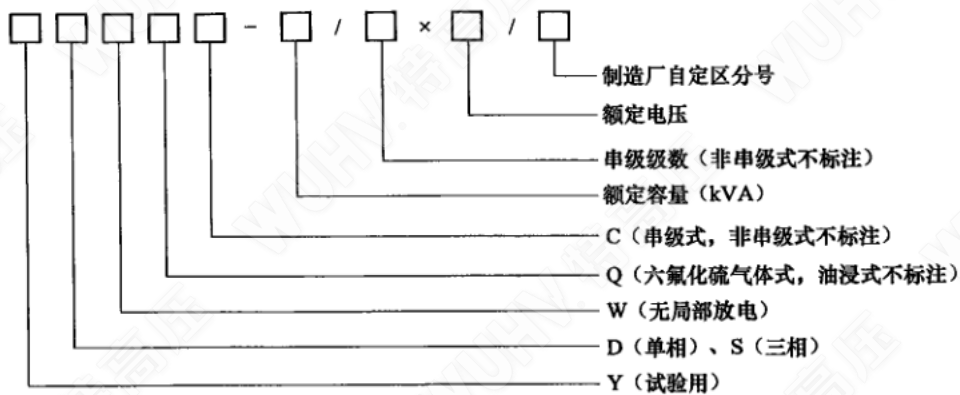


图1 无局放试验变的型号命名规则

5 技术要求

5.1 工作条件

无局放试验变的工作条件要求如下：

- 环境温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。
- 环境相对湿度：不大于 90%。
- 电源频率： $30\text{ Hz}\sim 300\text{ Hz}$ （定频或变频），正弦波。
- 海拔：不超过 1000 m。当海拔超过 1000 m 时，与外绝缘有关的参数应按 GB/T 311.1 修正。
- 使用场所：户内或户外，使用场所无影响无局放试验变绝缘的气体、蒸汽、化学性沉积灰尘、污垢及其他爆炸性介质及严重振动等不利因素。
- 加压方式：无局放试验变正常使用时应使其输入电压逐渐升高，并且应有可靠的保护措施。当上述正常使用条件不能满足使用要求时，由用户与制造厂协商。

5.2 外观（结构）

5.2.1 外观要求

无局放试验变的外观要求如下：

- 外壳无明显的凹陷、变形；
- 套管（如果有）完好无破损；
- 铭牌标志正确、易辨、清晰；
- 外表面应涂漆保护。

5.2.2 一般结构要求

无局放试验变的一般结构要求如下：

- 应配便于接线的均压罩。
- 在低压绕组、测量绕组（若有）和高压绕组之间应有接地屏隔离，接地屏应可靠接地。
- 外壳应有可靠的接地螺栓，接地处应有明显的接地标识或标明“接地”字样。
- 50 kVA 及以下的无局放试验变主体应配有满足便于移动和放置稳固的配套附件。串级式应提供电位架、绝缘支柱、防晕屏蔽罩等全部附件。应有供起吊用的吊拌（环）。
- 应保证正常运输后各部件相互位置不变，紧固件不松动。附件的布置及结构不妨碍吊装、运输及运输中紧固定位。

f) 可设置低压绕组和高压绕组的电流监测和显示装置。

5.2.3 油浸式变压器结构要求

带储油柜的油浸式变压器除一般结构要求外，还应满足如下要求：

- a) 装有储油柜，带有储油柜的无局放试验变加装带油封的吸湿器；
- b) 装有注油、放油和检查油样用的阀门；
- c) 装有油位计，油位计在使用温度范围内标注多条油面线。

5.2.4 气体绝缘变压器结构要求

气体式绝缘变压器除一般结构要求外，还应满足如下要求：

- a) 装有气压表或密度计；
- b) 有适当的气室分隔；
- c) 每个气室装有防爆泄压装置；
- d) 每个气室装有充气阀门；
- e) 需与 GIS 口对口连接而无外露高压导体时，有局部放电校准脉冲的接入结构；
- f) 不宜采用瓷绝缘套管。

5.3 性能要求

5.3.1 允许运行时间

无局放试验变的允许运行时间应根据使用需求，由用户与制造厂家协商决定。

如无特别需求，可按如下要求执行：

- a) 在额定容量及额定电压下，正常使用条件下，允许连续运行 1 h；
- b) 再次在额定容量及额定电压下运行 1 h 的最小间隔时间为 4 h；
- c) 在 0.8 倍额定电压和 0.8 倍额定电流下，允许连续运行 2 h；
- d) 在 1/2 额定电压和 2/3 额定电流下，允许连续运行。

5.3.2 温升

在正常使用条件和额定容量运行情况下，对油浸式无局放试验变各绕组的温升限值不应超过 65 K。海拔超过 1000 m 的温升校正按 GB/T 1094.2 的规定。

对气体绝缘无局放试验变，绕组包覆绝缘材料耐热等级为 E 级或 B 级时，对应的温升限值不超过 75 K 或 80 K。

5.3.3 绝缘水平及要求

无局放试验变的绝缘水平及要求如下：

- a) 单级无局放试验变高压绕组、低压绕组、测量绕组电气绝缘强度按表 1 及表 2 规定，串级式无局放试验变按分级方式参照执行；

表 1 高压绕组

单位：kV

| 额定电压 | 感应耐压试验（绕组为分级绝缘） | 外施耐压试验（绕组为全绝缘） |
|------|--|----------------|
| | $f \leq 100 \text{ Hz}$ 时，60 s $100 \text{ Hz} < f < 400 \text{ Hz}$ 时， t | 工频，60 s |
| 10 | 15 | 28 |

表 1 (续)

| 额定电压 | 感应耐压试验 (绕组为分级绝缘) | 外施耐压试验 (绕组为全绝缘) |
|------|---|-----------------|
| | $f \leq 100 \text{ Hz}$ 时, 60 s $100 \text{ Hz} < f < 400 \text{ Hz}$ 时, t | 工频, 60 s |
| 20 | 30 | |
| 35 | 50 | |
| 50 | 65 | |
| 60 | 78 | |
| 100 | 125 | |
| 160 | 185 | |
| 250 | 275 | |
| 400 | 440 | |
| 550 | 605 | |
| 750 | 825 | |
| 1000 | 1100 | |
| 1500 | 1650 | |

试验时间 $t = (120 \times \text{额定频率}) / \text{试验频率 } f \text{ (s)}$, 但不得小于 15 s。

表 2 低压绕组、测量绕组

单位: kV

| 额定电压 | 外施耐压试验 |
|---------|-----------------------------|
| | $f = 50 \text{ Hz}$, 1 min |
| 0.6 及以下 | 3 |
| 3 | 10 |
| 6 | 20 |
| 10 | 28 |

- b) 各绕组对地的绝缘电阻 R_{60} 不小于 1000 M Ω ;
- c) 变压器油介电强度不小于 50 kV;
- d) 变压器油介质损耗因数 ($\tan\delta$, 90 $^{\circ}$ C) 不大于 0.5%;
- e) 六氟化硫气体式绝缘无局放试验变气体湿度不大于 200 μ L/L;
- f) 使用于海拔高于 1000 m 的油浸式及六氟化硫气体式绝缘无局放试验变, 其外绝缘要求参照 GB/T 1094.3 的要求。

5.3.4 局部放电性能要求

无局放试验变的局部放电性能要求如下:

- a) 应在额定电压下考核无局放试验变的局部放电性能, 考核时间 60 min;
- b) 按被试品局部放电试验要求不同, 无局放试验变局部放电性能分为 A、B 两类: 在考核电压下, A 类无局放试验变局部放电电视在放电电量不大于 3 pC, B 类无局放试验变局部放电电视在放电电量不大于 10 pC。

注: A 类无局放试验变适用于局部放电电量要求值不大于 20 pC 的被试品的局部放电试验; B 类无局放试验变适用于局部放电电量要求值大于 20 pC 的被试品的局部放电试验。

5.3.5 其他性能要求

无局放试验变的其他性能要求如下：

- 单台无局放试验变的短路阻抗百分数为 4%~12%，串级式无局放试验变的短路阻抗百分数不应大于 18%，单台和串级式无局放试验变空载电流不大于额定电流的 10%。
- 制造厂应在企业标准或技术条件中提出无局放试验变的空载电流、空载损耗、短路阻抗百分数、负载损耗和额定电压比规定值。制造厂也可与用户协商提出这些参数的协议值。
- 无局放试验变的空载电流、空载损耗、短路阻抗百分数、负载损耗、额定电压比的允许偏差不应超过表 3 的规定。

表 3 其他性能参数及要求

| 项 目 | 允 许 偏 差 % |
|---------|--------------|
| 空载损耗 | +15 |
| 负载损耗 | +10 |
| 总损耗 | +10 |
| 空载电流 | +30 |
| 短路阻抗百分数 | ±10 |
| 额定电压比 | ±1 |

- 输入额定频率范围内正弦波时，无局放试验变额定输出电压波形成两个半波相同的近似正弦波，且峰值和均方根值（有效值）之比不应超出 $\sqrt{2} \pm 0.07$ 。
- 50 kV~750 kV 级无局放试验变宜有监测电压的测量绕组，其额定电压比一般采用 1/500、1/1000，也可与用户协商确定。
- 油浸式无局放试验变应进行 50 kPa 气压（绝缘筒壳式应进行 20 kPa 气压）的密封试验。试验时间 12 h，残压不低于所施加气压的 70%，无渗漏，无永久变形。
- 六氟化硫气体式绝缘无局放试验变气箱应能承受残压小于 13.3 Pa（绝对压力）的全真空试验和满足 GB/T 7674 规定型式试验压力值的水压机械强度试验。
- 六氟化硫气体式绝缘无局放试验变制造厂应提出密封技术条件，其年漏气率不大于 0.5%。

5.3.6 组件

所使用的组件应符合其相应标准或技术条件的规定。有条件的无局放试验变高压绕组出线套管可安装末屏接地装置。

6 试验方法

6.1 试验条件

除环境试验外，无局放试验变的试验条件应满足以下要求：

- 环境温度：20℃±10℃；
- 环境相对湿度：不大于 80%。

6.2 外观检查

目测方法检查，应满足 5.2 的要求。

6.3 电压比及绕组联结组标号检定

应按照 JB/T 501—2006 规定进行, 测量结果应满足 5.3.5 c) 的要求。

6.4 绕组电阻测量

应按照 JB/T 501—2006 规定进行。

6.5 绝缘电阻 R_{60} 测量

应按照 JB/T 501—2006 规定进行, 测量结果应满足 5.3.3 b) 的要求。

6.6 变压器油介电强度及介质损耗因数 $\tan\delta$ 测量

应按照 JB/T 501—2006 规定进行, 测量结果应分别满足 5.3.3 c) 和 5.3.3 d) 的要求。

6.7 六氟化硫气体湿度测量

应按照 DL/T 506 气体湿度测量方法规定进行, 测量结果应满足 5.3.3 e) 的要求。

6.8 外施耐压试验

应按照 JB/T 501—2006 规定进行, 测量结果应满足 5.3.3 a) 的要求。

6.9 感应耐压试验

应按照 JB/T 501—2006 规定进行, 测量结果应满足 5.3.3 a) 的要求。

6.10 空载电流及空载损耗测量

应按照 JB/T 501—2006 规定进行, 测量结果应满足 5.3.5 a)、5.3.5 b)、5.3.5 c) 的要求。

6.11 短路阻抗及负载损耗测量

应按照 JB/T 501—2006 规定进行, 测量结果应满足 5.3.5 a)、5.3.5 b)、5.3.5 c) 的要求。

6.12 密封试验

油浸式变压器应按照 JB/T 501—2006 中第 5 章规定进行, 测量结果应满足 5.3.5 f) 的要求。

气体泄漏测量参照 GB/T 11022—2011 中 6.8 进行, 测量结果应满足 5.3.5 h) 的要求。

6.13 局部放电测量

应按照 GB/T 1094.3 规定进行, 测量结果应满足 5.3.4 b) 的要求。

6.14 总损耗 1 h 的温升试验

应参照 JB/T 501—2006 规定, 进行总损耗 1 h 的温升试验, 测量结果应满足 5.3.1、5.3.2 的要求。

6.15 额定输出电压波形谐波分析

应按照 GB/T 16927.1—2011 中第 6 章规定进行, 测量结果应满足 5.3.5 d) 的要求。

7 检验规则

7.1 一般要求

无局放试验变的检验分为型式试验和出厂试验，检验项目见表4。

表4 检验项目

| 序号 | 检验项目 | 本标准条款 | | 型式试验 | 出厂试验 |
|----|---------------------------------|----------------------------|------|------|------|
| | | 技术要求 | 检测方法 | | |
| 1 | 外观检查 | 5.2 | 6.2 | ● | ● |
| 2 | 电压比及绕组联结组标号检定 | 5.3.5 c) | 6.3 | ● | ● |
| 3 | 绕组电阻测量 | — | 6.4 | ● | ● |
| 4 | 绝缘电阻 R_{60} 测量 | 5.3.3 b) | 6.5 | ● | ● |
| 5 | 变压器油介电强度及介质损耗因数 $\tan\delta$ 测量 | 5.3.3 c)、5.3.3 d) | 6.6 | ● | ● |
| 6 | 六氟化硫气体湿度测量 | 5.3.3 e) | 6.7 | ● | ● |
| 7 | 外施耐压试验 | 5.3.3 a) | 6.8 | ● | ● |
| 8 | 感应耐压试验 | 5.3.3 a) | 6.9 | ● | ● |
| 9 | 空载电流及空载损耗测量 | 5.3.5 a)、5.3.5 b)、5.3.5 c) | 6.10 | ● | ● |
| 10 | 短路阻抗及负载损耗测量 | 5.3.5 a)、5.3.5 b)、5.3.5 c) | 6.11 | ● | ● |
| 11 | 密封试验 | 5.3.5 f)、5.3.5 h) | 6.12 | ● | ● |
| 12 | 局部放电测量 | 5.3.4 | 6.13 | ● | ● |
| 13 | 总损耗 1 h 的温升试验 | 5.3.1、5.3.2 | 6.14 | ● | ○ |
| 14 | 额定输出电压波形谐波分析 | 5.3.5 d) | 6.15 | ● | ○ |

注：“●”为必须做试验项目，“○”为不做试验项目。

7.2 型式试验

下列情况之一的，无局放试验变应进行型式试验：

- 新产品鉴定投产前；
- 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，亦应进行型式试验，此时的型式试验可以只进行与各项改变有关的检验项目；
- 国家质量监督机构要求进行质量一致性检验时。

7.3 出厂试验

由制造厂对生产的每一台产品进行的检验。出厂例行试验报告中应给出变压器油的牌号及性能试验报告。

8 标识和随行文件

8.1 标识

8.1.1 产品外部接线端子应有标志，标出相应绕组端标号，其标志应牢固并防腐蚀。

8.1.2 产品应有耐久而不易腐蚀的铭牌，其标志应清晰耐久。

8.1.3 产品应标识以下信息：

- 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) 产品生产标准号；
- g) 额定频率，Hz；
- h) 绕组连接图和联结组标号；
- i) 额定容量，kVA；
- j) 各绕组的额定电压，kV；
- k) 各绕组的额定电流，A；
- l) 短路阻抗，%；
- m) 空载电流，%；
- n) 总质量，kg 或 t。

8.1.4 串级式变压器应在最低级单台铭牌的一侧增设一个串级变压器的总铭牌，并应有下列标志：

- a) 制造厂名；
- b) 使用条件；
- c) 串级短路阻抗（以高压侧容量为基准的计算值），%；
- d) 串级及并联运行方式的有关接线及数据，包括容量、电流、电压、运行时间；
- e) 串级空载电流（以高压侧容量为基准的计算值），%；
- f) 串级总质量，kg 或 t；
- g) 出厂年月。

8.2 随行文件

随同无局放试验变供货应包含的附件：

- 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。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

包装应满足 GB/T 191 的有关标志的规定，并标明“小心轻放”“向上”“防雨”等标志。包装外部应有质量、重心和起吊方式（起吊点）的标识。

9.2 运输

产品应适于陆运、空运、水运（海运），运输装卸按包装箱上的标志进行操作。

无局放试验变应在充满变压器油或充绝缘气体的情况下运输，运输过程中应无严重振荡、颠簸及冲击现象，并应保证所有附件不受损坏。

9.3 贮存

包装完好的无局放试验变应按包装箱上的标志进行贮存，长期不用的无局放试验变应保留原包装，在相对湿度不大于 80%的库房内贮存，室内无酸、碱、盐，无腐蚀性、爆炸性气体，无灰尘以及雨、雪的伤害。

应保证在运输和贮存期间能防止潮湿和雨淋。

WUHV. 特高压

WUHV. 特高压

DL/T 848.3—2019
代替 DL/T 848.3—2004

中华人民共和国
电力行业标准
高压试验装置通用技术条件
第3部分：无局放试验变压器

DL/T 848.3—2019
代替 DL/T 848.3—2004

中国电力出版社出版、印刷、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

2020年9月第一版 2020年9月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 26千字

统一书号 155198·2307 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



中国电力百科网网址



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



155198.2307