

F 24

备案号: 13586-2004

DL

中华人民共和国电力行业标准

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 technical specification of high voltage test devices
Part 3: non partial discharge testing transformer**

2004-03-09 发布

2004-06-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	28
1 范围	29
2 规范性引用文件	29
3 术语和定义	29
4 产品分类、产品型号和基本参数	30
5 技术要求	30
6 检验规则及试验方法	33
7 产品标志、包装、运输和贮存	34

前 言

本标准是根据原国家经济贸易委员会电力司《关于下达 2000 年度电力行业标准制、修订计划项目的通知》（电力〔2000〕70 号文）下达的《高压试验装置通用技术条件》制定标准项目进行的。

DL/T848《高压试验装置通用技术条件》本次发布以下 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：三倍频试验变压器装置；
- 第 5 部分：冲击电压发生器。

本部分为 DL/T848《高压试验装置通用技术条件》的第 3 部分。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由全国高压电气安全标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：武汉高压研究所、上海蓝波高电压技术设备有限公司、江苏雷宇高电压设备有限公司、武汉得福电气有限公司。

本部分主要起草人：伍志荣、蔡崇积、陈竹、李彬、张炳生、刘鹏华。

本部分由武汉高压研究所负责解释。

高电压测试仪器通用技术条件

第 3 部分：无局放试验变压器

1 范围

DL/T848 的本部分规定了无局放试验变压器的基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本部分适用于对电工产品和绝缘材料等进行局部放电试验的交流油浸式、干式、六氟化硫气体式无局放试验变压器的生产、检验、验收和使用。

本部分不适用于短路试验等用途的试验变压器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 DL/T848 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB 191 包装储运图示标志 EQV ISO 780: 1997

GB 1094.2 电力变压器 第 2 部分：温升 EQV IEC 60076—2: 1993

GB 1094.5 电力变压器 第 3 部分：绝缘水平和绝缘试验

GB/T 8905—1996 六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则

GB/T 10237 电力变压器 绝缘水平和绝缘试验 外绝缘的空气间隙

GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第 1 部分 一般试验要求

JB/T 501—1991 电力变压器试验导则

JB/T 3837—1996 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 DL/T 848 的本部分。

3.1

高压绕组 high voltage winding

具有最高额定电压的绕组。

3.2

低压绕组 low voltage winding

具有最低额定电压的绕组。

3.3

励磁绕组 energizing winding

向其他绕组供给电能的绕组。

3.4

测量绕组 measuring winding

专门用于测量输出电压的绕组。

3.5

额定电压比 rated voltage ratio

高压绕组与测量绕组或低压绕组的额定电压之比。

4 产品分类、产品型号和基本参数

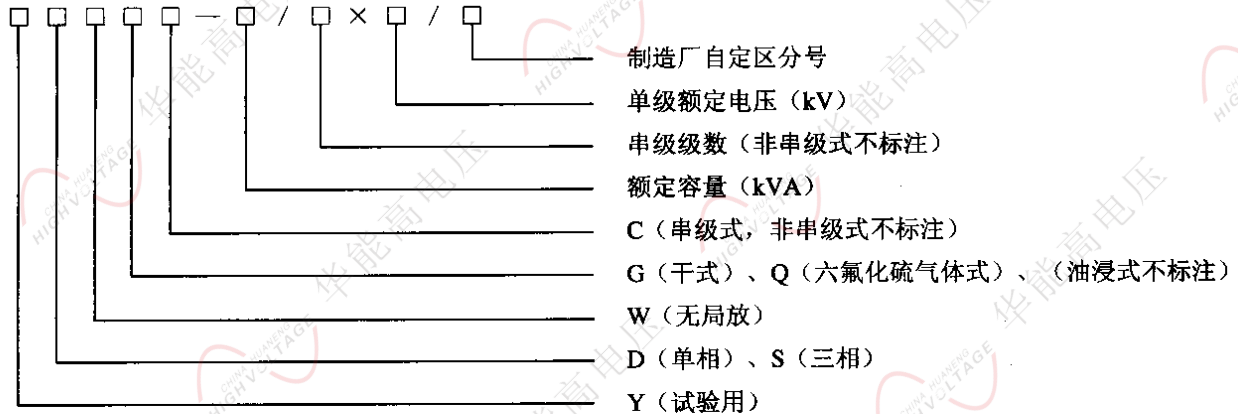
4.1 产品分类和型号

a) 产品分类:

无局放试验变压器分油浸式、干式、六氟化硫气体式三类。

b) 产品型号命名:

参照 JB/T3837 的规定。



4.2 基本参数

a) 容量等级

3, 5, 10, 25, 30, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 750, 1000, 1500kVA。

b) 额定容量与高、低压绕组电压配合建议采用表 1 的推荐值, 特殊要求时, 由制造厂与用户双方协商确定。

表 1 额定容量与高、低压绕组电压配合推荐值

额定容量 kVA	高压额定电压 kV	低压额定电压 kV
3 5 10	3, 10, 35, 50, 60 10, 35, 50, 60, 100 10, 35, 50, 60, 100, 160	0.2, 0.4
25 50 100	10, 35, 50, 60, 100, 160, 250 35, 50, 60, 100, 160, 250 35, 50, 60, 100, 160, 250, 400	0.4, 0.6 3, 6, 10
150 250 500	35, 50, 60, 100, 160, 250, 400 50, 60, 100, 160, 250, 400, 550 100, 160, 250, 400, 550	0.4, 0.6 3, 6, 10
750* 1000* 1500*	250, 550, 750 250, 550, 1000 750, 1500	3, 6, 10

注: 带“*”为无局放串级式试验变压器。

5 技术要求

5.1 正常使用条件

a) 海拔:

海拔不超过 1000m。

注: 海拔超过 1000m 时, 外绝缘分 2500m (1000m~2500m) 及 4000m (2500m~4000m) 两级。

- b) 环境温度:
最高气温: +40℃;
最低气温: -5℃。
- c) 环境湿度:
当空气温度为+25℃时, 空气相对湿度不超过 90%。
- d) 安装场所:
安装场所无影响无局放变压器绝缘的气体、蒸气、化学性沉积灰尘、污垢及其他爆炸性介质及严重振动。
- e) 电源电压的波形:
电源电压的波形为正弦波, 频率为 50Hz。
- f) 无局放试验变压器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。
- 注: 当上述正常使用条件下不能满足使用要求时, 由用户与制造厂协商。

5.2 允许运行时间

无局放试验变压器, 在额定容量及额定电压下, 在正常使用条件下, 允许连续运行 1h, 再次在额定容量及额定电压下运行 1h 的间隔时间为 4h。在 1/2 额定电压下和 2/3 额定电流时, 允许连续运行。

5.3 温升

在正常使用条件和额定容量运行情况下, 无局放试验变压器各绕组的温升限值应不超过 65K。海拔超过 1000m 的温升校正按 GB1094.2 标准的规定。

5.4 绝缘水平及要求

- a) 高、低压绕组、测量绕组电气绝缘强度按表 2 及表 3 规定;

表 2 高压绕组 kV

额定电压	感应耐压试验		外施耐压试验
	$f: 50\text{Hz}, t: 1\text{min}$	$50\text{Hz} < f < 400\text{Hz}, t'$	$f: 50\text{Hz}, t: 1\text{min}$
3			10
10		15	
35		50	
50		65	
60		78	
100		125	
160		185	
250	275		
400	440		
550	605		
750	825		
1000	1100		
1500	1650		

a: 当频率超过 2 倍额定频率时, 试验时间 $t = (120 \times \text{额定频率}) / \text{试验频率}$ s, 但不得小于 15s。

表 3 低压绕组、测量绕组 kV

额定电压	1min, 外施耐压试验 (50Hz)
0.6 及以下	3
3	10
6	20
10	28

- b) 在额定电压下, 局部放电视在放电量不大于 3pC。试验时间为 30min;
- c) 各绕组对地的绝缘电阻 R_{60} 不小于 1000M Ω ;
- d) 变压器油介电强度不小于 50kV;
- e) 变压器油介质损耗因数 ($\text{tg}\delta$, 90 $^{\circ}$ C) 不大于 0.5%;
- f) 六氟化硫气体绝缘无局放试验变压器气体水分含量不大于 300×10^{-6} ;
- g) 使用于海拔高于 1000m 的无局放试验变压器, 其外绝缘要求参照 GB10237 的要求。

5.5 性能参数及要求

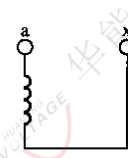
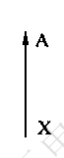
- a) 单台无局放试验变压器的短路阻抗百分数为 4%~12%。串级式无局放试验变压器的短路阻抗百分数应不大于 18%。在表 1 中未包含容量的串级式无局放试验变压器的短路阻抗由制造厂和用户协商确定。单台和串级式无局放试验变压器空载电流不大于额定电流的 10%。
- b) 制造厂应在企业标准或技术条件中提出无局放试验变压器的空载电流、空载损耗、短路阻抗百分数、负载损耗和额定电压比规定值。制造厂也可与用户协商提出这些参数的协议值。
- c) 无局放试验变压器的空载电流、空载损耗、短路阻抗百分数、负载损耗、额定电压比的允许偏差应不超过表 4 的规定。

表 4 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

- d) 绕组连接图、相量图、连接组标号见表 5。

表 5 绕组连接图、相量图、连接组标号

绕组连接图		相量图		连接组标号
高压	低压	高压	低压	
				I, I ₀

- e) 输入 50Hz 正弦波时, 无局放试验变压器额定输出电压波形成两个半波相同的近似正弦波, 且峰值和方均根 (有效) 值之比应为 $\sqrt{2} \pm 0.07$ 以内。
- f) 50kV~750kV 级无局放试验变压器应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。
- g) 油浸式无局放试验变压器应进行 50kPa 气压 (绝缘筒壳式应进行 20kPa 气压) 的密封试验。试验时间 12h, 残压不低于所施加气压的 70%, 无渗漏, 无永久变形; 六氟化硫气体绝缘无局放试验变压器制造厂应提出密封技术条件。其年漏气率不大于 1%。

5.6 一般结构要求

- a) 应装有储油柜 (除密封式外), 带有储油柜的无局放试验变压器应加装带油封的吸湿器。

- b) 无局放试验变压器应配便于接线的均压球、均压罩。
- c) 在低压绕组、测量绕组和高压绕组之间应有接地屏隔离，接地屏应可靠接地。
- d) 宜装有注油、注绝缘气体、放油和检查油样用的阀门。
- e) 宜装有油位计，油位计应标注+40℃、+20℃、-5℃（户内式）油面线。六氟化硫气体绝缘无局放试验变压器应装有气压表或密度计。
- f) 应有可靠的接地螺栓，接地处应有明显的接地符号或标明接地字样。
- g) 50kVA 及以下的无局放试验变压器应装有移动滚轮。串级式应供给电位架、绝缘支柱、防晕屏蔽罩等全部附件。应有供起吊用的吊拌（环）。
- h) 外表面应涂漆保护。
- i) 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。

5.7 组件

所使用的组件应符合其相应标准或技术条件的规定。

6 检验规则及试验方法

6.1 型式试验

在下列情况下需要进行型式试验：

- a) 新结构产品投产前；
- b) 结构、原材料、工艺方法变更时；
- c) 停产 1 年的产品再次投产时；
- d) 连续生产的产品每 3 年进行一次；
- e) 法定产品质量监督检验部门认为需要时。

型式试验的项目和技术要求按表 6 的规定进行。

表 6 无局放试验变压器试验项目和技术要求

序号	试验项目	试验方法	本标准技术要求条款	型式试验	出厂例行试验
1	外观检查	目测	5.6、7	√	√
2	电压比及绕组连接组标号检定	JB/T501—1991 中的第 8 章、第 9 章	5.5c)、5.5d)	√	√
3	绕组电阻测量	JB/T501—1991 中的第 10 章	—	√	√
4	绝缘电阻 R_{60} 测量	JB/T501—1991 中的第 6 章	5.4c)	√	√
5	变压器油介电强度及介质损耗因数 $\text{tg}\delta$ 测量	JB/T501—1991 中的第 7 章	5.4d)、5.4e)	√	√
6	六氟化硫气体水分含量及气体泄漏测量	GB/T8905—1996 中的第 8 章、第 9 章	5.4f)、5.5g)	√	√
7	外施耐压试验	JB/T501—1991 中的第 11 章	5.4a)	√	√
8	感应耐压试验	JB/T501—1991 中的第 11 章	5.4a)	√	√
9	空载电流及空载损耗测量	JB/T501—1991 中的第 12 章	5.5a)、5.5b)、5.5c)	√	√

表 6 (续)

序号	试验项目	试验方法	本标准技术要求条款	型式试验	出厂例行试验
10	短路阻抗及负载损耗测量	JB/T501—1991 中的第 13 章	5.5a)、5.5b)、5.5c)	√	√
11	密封试验	JB/T501—1991 中的第 5 章	5.5g)	√	√
12	局部放电测量	GB1094.3—2003 附录 A	5.4b)	√	√
13	总损耗 1h 的温升试验	JB/T501—1991 中的第 15 章	5.2、5.3	√	
14	额定输出电压波形谐波分析	GB/T16927.1—1997 中的第 6 章、第 2 章	5.5e)	√	

注：√表示必须进行的试验项目。

6.2 出厂例行试验

制造厂对生产的每台产品进行检验。

出厂例行试验的项目和技术要求按表 6 的规定进行。制造厂应提供本部分规定的型式试验报告和出厂例行试验报告给用户。

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。

6.3 试验方法

试验方法见表 6。

7 产品标志、包装、运输和贮存

7.1 标志及铭牌

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。

产品应有耐久而不易腐蚀的铭牌，其标志应清晰耐久。每台产品应有下列标志：

- a) 国名（国内销售产品可省略）；
- b) 产品名称、型号及产品编号；
- c) 制造厂名；
- d) 出厂序号；
- e) 相数；
- f) 额定频率，Hz；
- g) 使用条件；
- h) 绕组连接图和连接组标号；
- 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) 允许运行时间，h；
- o) 器身质量，kg 或 t；
- p) 油质量，kg 或 t；
- q) 总质量，kg 或 t；

r) 制造年月。

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) 制造年月。

7.2 包装

产品应附有全套的（包括组件、附件）安装使用说明书、产品合格证书、出厂例行试验记录、产品外形尺寸图、运输尺寸图、拆卸一览表、铭牌或铭牌标志图、备件表及装箱单。出厂资料应妥善包装，防止受潮及损坏。包装标志应符合 GB 191 的规定。

7.3 运输

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。

7.4 贮存

应保证在运输和贮存期间能防止潮湿和雨淋。
