

ICS 29.180

K 41

备案号: 63067-2018

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1798 — 2018

换流变压器交接及预防性试验规程

Code of commissioning and prophylactic test for converter transformer

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

2018-04-03 发布

2018-07-01 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 一般要求	2
5 换流变压器交接及预防性试验项目	2
6 换流变压器试验项目、周期和要求	3

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》的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电力变压器标准化技术委员会（DL/TC 02）归口。

本标准起草单位：国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司、中国电力科学研究院有限公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司、国网湖北省电力有限公司电力试验研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院、国网湖北省电力有限公司检修公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司检修试验中心、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、云南电网有限责任公司电力科学研究院、国网新疆电力有限公司电力科学研究院、中国南方电网有限责任公司、国网辽宁省电力有限公司电力科学研究院、广州西门子变压器有限公司、特变电工衡阳变压器有限公司、特变电工沈阳变压器集团有限公司、西安西电变压器有限责任公司、保定天威保变电气股份有限公司、重庆 ABB 变压器有限公司、泉州装备制造研究所。

本标准主要起草人：卢文华、张淑珍、夏谷林、汪涛、辜超、唐开平、陈禾、伍衡、王黎彦、陈江波、王景林、范旭华、阮羚、周凯、黄舫、赵义松、韩洪刚、吕晓东、邹宇星、王相中、汪德华、李洪秀、刘龙明、曾辉雄。

本标准首次发布。

本标准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）。

换流变压器交接及预防性试验规程

1 范围

本标准规定了直流输电系统换流站用换流变压器（以下简称换流变）的交接及预防性试验的项目、周期和要求。

本标准适用于 $\pm 800\text{kV}$ 及以下电压等级换流变的交接及预防性试验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 261 闪点的测定 宾斯基-马丁闭口杯法

GB 264 石油产品酸值测定法

GB/T 507 绝缘油 击穿电压测定法

GB/T 1094.1 电力变压器 第1部分：总则

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 2900.95 电工术语 变压器、调压器和电抗器

GB/T 5654 液体绝缘材料 相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量

GB/T 6541 石油产品油对水界面张力测定法（圆环法）

GB/T 7595 运行中变压器油质量

GB/T 7598 运行中变压器油水溶性酸测定法

GB/T 7600 运行中变压器油和汽轮机油水分含量测定法（库仑法）

GB/T 13498 高压直流输电术语

GB/T 18494.2—2007 交流变压器 第2部分：高压直流输电用换流变压器

GB/T 20840.2 互感器 第2部分：电流互感器的补充技术要求

GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准

DL/T 274 $\pm 800\text{kV}$ 高压直流设备交接试验

DL/T 393 输变电设备状态检修试验规程

DL/T 421 电力用油体积电阻率测定法

DL/T 423 绝缘油中含气量测定方法 真空压差法

DL/T 432 电力用油中颗粒度测定方法

DL/T 596 电力设备预防性试验规程

DL/T 664 带电设备红外诊断应用规范

DL/T 703 绝缘油中含气量的气相色谱测定法

DL/T 722 变压器油中溶解气体分析和判断导则

DL/T 911 电力变压器绕组变形的频率响应分析法

DL/T 1093 电力变压器绕组变形的电抗法检测判断导则

DL/T 1096 变压器油中颗粒度限值

3 术语和定义

GB/T 1094.1、GB/T 13498、GB/T 2900.95 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 Box-in 设计 box-in design

借助换流变防火墙对换流变本体进行封闭式隔声处理的一种变压器噪声治理技术。

4 一般要求

4.1 换流变在充满合格油后静置足够的时间，才可进行耐压试验。静置时间按产品要求而定。

4.2 在进行与温度及湿度有关的各种试验时，应同时测量被试物周围的温度及湿度。绝缘试验应在良好天气且被试物及仪器周围温度宜在 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 之间、空气相对湿度不宜高于 80% 的条件下进行。对不满足上述温度、湿度条件下测得的试验数据，应进行综合分析，以判断换流变是否可以投入运行。试验时，应注意环境温度的影响，换流变应以其顶层油温作为测试温度。

4.3 换流变经交接试验后超过 6 个月未投入运行，或运行中换流变停运超过 6 个月的，在投运前应进行绕组连同套管的绝缘电阻、绕组连同套管的介损、铁芯及夹件绝缘电阻、绝缘油介损、水分和耐压、绝缘气体湿度等试验。对于备用换流变，在投运前按预防性试验规程规定的内容进行相关试验。

4.4 新安装的换流变在投运一年后应进行一次预防性试验。

4.5 如经试验比对，不拆引线不影响试验结果的预防性试验，可按照相关标准要求采用不拆引线试验的方法进行。

4.6 新安装的换流变应进行交接试验。

5 换流变压器交接及预防性试验项目

5.1 交接试验项目

交接试验项目如下：

- 整体密封试验；
- 油中溶解气体色谱分析；
- 绝缘油试验；
- 油中颗粒度测试；
- 套管试验；
- 有载调压装置的试验和检查；
- 绕组连同套管的直流电阻测量；
- 电压比试验；
- 引出线极性检查；
- 铁芯及夹件绝缘电阻测量；
- 绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比和极化指数测量；
- 绕组连同套管的介质损耗因数 ($\tan\delta$) 和电容量测量；
- 气体继电器校验；
- 套管式电流互感器试验；
- 空载试验；
- 短路阻抗试验；
- 阀侧绕组的外施交流电压耐受试验；
- 网侧中性点交流耐压试验；
- 绕组连同套管的长时感应电压试验及局部放电测量；
- 频率响应特性测试；
- 额定电压下的冲击合闸试验；

- 声级测定；
- 温度表计校验，油位计校验。

5.2 预防性试验项目

预防性试验项目如下：

- 油中溶解气体色谱分析；
- 绝缘油试验；
- 套管试验；
- 有载调压装置的试验和检查；
- 网侧绕组连同套管的直流电阻测量；
- 铁芯及夹件绝缘电阻测量；
- 绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比和极化指数测量；
- 绕组连同套管的介质损耗因数（ $\tan\delta$ ）和电容量测量；
- 气体继电器校验；
- 红外测温；
- 温度表计校验。

6 换流变压器试验项目、周期和要求

换流变交接及预防性试验项目、周期和要求除了应符合表 1 的规定，还应满足 GB 50150 和 GB/T 7595 的规定。

表 1 换流变交接及预防性试验项目、周期和要求

序号	项目	周期	要 求	说 明
1	整体密封试验	1) 交接时； 2) 必要时	在最高油面上施加 0.035MPa 压力，持续 24h 无渗漏	1) 试验时带冷却器，不带压力释放装置； 2) 必要时，如怀疑密封不良时
2	油中溶解气体色谱分析	1) 交接时； 2) 投运后 1 天、4 天、10 天、30 天； 3) 3 个月； 4) 必要时	1) 交接时变压器的油中 H_2 与烃类气体含量（ $\mu\text{L/L}$ ）不宜超过下列数值： 总烃：20； H_2 ：10； C_2H_2 ：0； 2) 运行设备的油中 H_2 与烃类气体含量（ $\mu\text{L/L}$ ）超过下列任何一项值时应引起注意： 总烃：150； H_2 ：150； C_2H_2 ：1； 3) 烃类气体总和的绝对产气速率超过 12mL/d 或相对产气速率大于 10%/月，则认为设备有异常	1) 溶解气体组分含量有增长趋势时，可结合产气速率判断，必要时缩短周期进行跟踪分析。 2) 总烃含量低时不宜采用相对产气速率进行判断。 3) 气体继电器动作后，应同时取变压器本体油和气体继电器中气体（如果有）进行色谱分析。 4) 必要时，如： ——出口或近区短路后； ——发现运行异常等。 5) 参考 DL/T 722。 6) 总烃包括 CH_4 、 C_2H_6 、 C_2H_4 和 C_2H_2 四种气体。 7) 油中首次出现 C_2H_2 组分时，应引起注意，缩短分析周期，监视 C_2H_2 及其他组分的增长情况，根据具体情况决定是否继续追踪分析或停电检查

表 1 (续)

序号	项目	周期	要 求	说 明										
3	油中水分 mg/L	1) 交接时; 2) 1 年; 3) 必要时	1) 交接时 $\leq 10\text{mg/L}$; 2) 运行中 $\leq 15\text{mg/L}$ (注意值)	1) 运行中设备, 测量时应注意温度影响, 尽量在顶层油温高于 50°C 时采样; 2) 必要时, 如变压器绝缘电阻 (吸收比、极化指数) 测量异常或渗漏油时等; 3) 参考 GB/T 7600										
	油中含气量 (体积分数) %	1) 交接时; 2) 1 年; 3) 必要时	1) 交接时 ≤ 1 ; 2) 运行中 ≤ 2	1) 按 DL/T 423 或 DL/T 703 方法进行试验; 2) 必要时, 如变压器需要补油或渗漏油时										
	体积电阻率 (90°C) $\Omega \cdot \text{m}$	1) 交接时; 2) 必要时	投运前变压器本体油 $\geq 6 \times 10^{10}$; 运行中变压器本体油 $\geq 1 \times 10^{10}$	按 DL/T 421 或 GB/T 5654 方法进行试验										
	绝缘油试验 介质损耗 因数 $\tan\delta$ (90°C)	1) 交接时; 2) 1 年; 3) 必要时	1) 交接时, 注入换流变之前 ≤ 0.005 , 注入换流变之后 ≤ 0.007 ; 2) 运行中 ≤ 0.02 (注意值)	按 DL/T 274 要求; 检验方法按 GB/T 5654										
	击穿电压 kV	1) 交接时; 2) 1 年	1) 交接时 (800kV) ≥ 70 ; ($<800\text{kV}$) ≥ 60 . 2) 运行中 (800kV) ≥ 60 (警示值); ($<800\text{kV}$) ≥ 50 (警示值)	参考 GB/T 507 进行试验										
	水溶性酸 (pH 值)	1) 交接时; 2) 必要时	1) 交接时 ≥ 5.4 ; 2) 运行中 ≥ 4.2	试验方法按 GB/T 7598										
	酸值 (以 KDH 计) mg/g	1) 交接时; 2) 1 年; 3) 必要时	1) 交接时 ≤ 0.03 ; 2) 运行中 ≤ 0.1	检验方法按 GB 264										
	闪点闭口 $^{\circ}\text{C}$	1) 交接时; 2) 必要时	1) 交接时: DB-10 $\geq 140^{\circ}\text{C}$; DB-25 $\geq 140^{\circ}\text{C}$; DB-45 $\geq 135^{\circ}\text{C}$. 2) 运行中: 不应比前次测试值低 5°C	检验方法按 GB/T 261										
	界面张力 (25°C) N/m	1) 交接时; 2) 必要时	交接时 ≥ 35 ; 运行中 ≥ 19	检验方法按 GB/T 6541										
4	油中糠醛含量测试	必要时	1) 含量超过下表值时, 一般为非正常老化, 需连续检测; <table border="1"> <tr> <td>运行年限</td><td>1~5</td><td>5~10</td><td>10~15</td><td>15~20</td></tr> <tr> <td>糠醛量 mg/L</td><td>0.1</td><td>0.2</td><td>0.4</td><td>0.75</td></tr> </table> 2) 测试值 $>4\text{mg/L}$ 时, 认为绝缘老化已比较严重	运行年限	1~5	5~10	10~15	15~20	糠醛量 mg/L	0.1	0.2	0.4	0.75	应在以下情况下进行: 1) 油中气体总烃超标, CO 、 CO_2 过高或增长率过快; 2) 需了解绝缘老化情况; 3) 跟踪检测时, 注意增长率
运行年限	1~5	5~10	10~15	15~20										
糠醛量 mg/L	0.1	0.2	0.4	0.75										

表 1 (续)

序号	项目	周期	要 求	说 明
5	油中颗粒度测试	1) 交接时; 2) 必要时	1) 交接时 100mL 油中 $>5\mu\text{m}$ 的颗粒数 ≤ 1000 个; 2) 其他按制造厂规定	参考 DL/T 1096 油中颗粒度限值及 DL/T 432 电力用油中颗粒污染度测量方法
6	电容式套管介质损耗因数 ($\tan\delta$) 和电容值	1) 交接时; 2) 3 年; 3) 必要时	1) $\tan\delta$ 最大允许值: 油纸电容型: 0.005; 胶纸电容型: 0.007; 气体电容型: 0.005。 2) 电容型套管的电容值与出厂值或上一次试验值的差超出 $\pm 3\%$ 时应查明原因。 3) 当电容型套管末屏对地绝缘电阻 $< 1000\text{M}\Omega$ 时, 应测量末屏对地 $\tan\delta$, 其值 $\leq 2\%$	1) 油纸电容型套管的 $\tan\delta$ 一般不进行温度换算, 当 $\tan\delta$ 与上一次试验值比较有明显增长或接近 0.008 时, 应综合分析 $\tan\delta$ 与温度、电压的关系; 2) 主绝缘 $\tan\delta$ 测量使用正接线测量, 即被测量套管绕组短路加压, 其他绕组短路接地, 末屏接电桥; 3) 测量时记录环境温度及变压器顶层油温; 4) 参考 DL/T 393
	电容式套管主绝缘及末屏对地绝缘电阻测量	1) 交接时; 2) 油纸绝缘: 3 年; 3) 气体绝缘: 按制造厂规定; 4) 必要时	1) 主绝缘的绝缘电阻 $\geq$ 出厂值的 70%; 2) 末屏对地绝缘电阻 $\geq 1000\text{M}\Omega$; 3) 当电容型套管末屏对地绝缘电阻 $< 1000\text{M}\Omega$ 时, 应测量末屏对地 $\tan\delta$, 其值 $\leq 2\%$	采用 2500V 绝缘电阻表测量
	套管中 SF_6 气体试验	1) 交接时; 2) 必要时	检查 SF_6 气体压力, 应满足制造厂技术要求	
		1) 交接时; 2) 必要时	SF_6 气体的微水含量 ($\mu\text{L/L}$): 交接时 < 250 ; 运行时 < 500 。 交接时 SF_6 气体纯度 $> 99.9\%$	充气后 24h 后进行微水含量检测
		1) 交接时; 2) 必要时	SF_6 气体成分分析, 应无 HF 与 SO_2 气体检出	必要时, 如设备出现异常情况, 需要用气体成分分析结果查找原因时
7	绝缘电阻测量	1) 交接时; 2) 必要时	不做规定	一般连同变压器绕组一并进行, 必要时, 单独测量对地、相间及触头间绝缘电阻值
	二次回路绝缘试验	1) 交接时; 2) 必要时	绝缘电阻一般 $\geq 1\text{M}\Omega$	采用 500V 或 1000V 绝缘电阻表
	测量过渡电阻值	1) 交接时; 2) 必要时	1) 符合制造厂规定; 2) 与铭牌值比较偏差 $\leq \pm 10\%$	1) 推荐使用电桥法; 2) 必要时, 如吊芯检查时
	测量触头的接触电阻	必要时	1) 应符合制造厂规定; 2) 与上次测量值无明显变化	1) 测量前应分接变换一个循环; 2) 分接变换次数达到检修周期限额时、更换新触头时、更换主触头或连接触头后必须测量
	测量每个触头接触力	必要时	应符合制造厂规定	可检查触头的压缩量或用塞尺检查接触情况

表 1 (续)

序号	项目	周期	要 求	说 明
7	油室内绝缘油的击穿电压、含水量	1) 交接时; 2) 1 年; 3) 必要时	1) 交接时与变压器本体相同; 2) 运行中油的击穿电压 $\leq 30\text{kV}$, $< 30\text{kV}$ 时停止使用自动控制器, $< 25\text{kV}$ 时停止分接变换并及时处理; 3) 运行中油的含水量 $< 40\mu\text{L/L}$	装设在线净油装置的有载开关油质低于运行规定, 应手动启用在线净油装置, 直至油质符合规定
	切换程序与时间	1) 交接时; 2) 必要时	1) 正反方向的切换程序与时间均应符合制造厂要求; 2) 若换流变采用两台有载调压切换装置, 还应测量两台装置间的同步偏差	按制造厂规定
	动作顺序	1) 交接时; 2) 必要时	分接选择器、转换选择器、切换开关或选择开关触头的全部动作顺序, 应符合产品技术要求	应在整个操作循环内进行
	操作试验	1) 交接时; 2) 必要时	切换过程中无异常现象, 电气和机构限位动作正确并符合制造厂要求	1) 有载分接开关在变压器不通电下操作 3 个循环; 2) 投运并完成冲击合闸试验后, 空载情况下在控制室对有载开关进行远方电气控制操作一个循环, 各项指标应正常; 3) 若两柱并联式的还应进行同期性检查
8	绕组连同套管的直流电阻测量	1) 交接时; 2) 网侧绕组为 3 年, 阀侧绕组必要时	1) 各相相同绕组 (网侧绕组、阀侧 Y 绕组、阀侧 Δ 绕组) 测量值的相互差值应小于平均值的 2%; 2) 现场测量值与出厂报告值比较, 其变化 $\leq 2\%$	1) 如电阻相间差在出厂时超过规定, 制造厂已说明了这种偏差的原因, 则与以前相同部位测得值比较, 其变化不应大于 2%。 2) 应在所有分接位置测量。 3) 不同温度下电阻值按下式换算: $R_2 = R_1(T + t_2)/(T + t_1)$ 式中: R_1 、 R_2 分别为在温度 t_1 、 t_2 下的电阻值; T 为电阻温度常数, 铜导线取 235; 4) 必要时, 如: ——本体油色谱判断有故障; ——红外测温判断套管接头或引线过热
9	电压比试验	1) 交接时; 2) 必要时	1) 绕组所有分接位置的电压比与铭牌值相比不应有显著差别, 且符合规律; 2) 额定分接位置偏差 $\leq \pm 0.5\%$, 其他分接位置 $\leq \pm 1\%$	必要时, 如: ——分接开关引线拆装后或更换分接开关后; ——更换绕组后
10	极性检查	1) 交接时; 2) 必要时	检查引出线极性, 必须与变压器油箱和铭牌上的端子标志相一致	
11	铁芯及夹件绝缘电阻测量	1) 交接时; 2) 3 年; 3) 必要时	20℃ 时一般 $\geq 500\text{M}\Omega$, 与历次测量值相比无显著降低	1) 使用 2500V 绝缘电阻表测量; 2) 必要时, 如油色谱试验判断铁芯多点接地时

表 1 (续)

序号	项目	周期	要 求	说 明
12	绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比和极化指数测量	1) 交接时; 2) 3 年; 3) 必要时	1) 绝缘电阻换算至同一温度下, 与出厂值相比应无明显变化, 一般 $\geq$ 出厂值的 70%; 预试值与交接值相比应无明显变化; 2) 吸收比 ≥ 1.3 或极化指数 ≥ 1.5 ; 3) 交接时绝缘电阻 $>10000\text{M}\Omega$ 时极化指数与吸收比不要求; 4) 预试时绝缘电阻 $>5000\text{M}\Omega$ 时极化指数与吸收比不要求	1) 使用 5000V 绝缘电阻表; 2) 测量前被试绕组应充分放电; 3) 测量温度以顶层油温为准; 4) 尽量在常温下测量, 不同温度下的绝缘电阻值参考下式换算: $R_2 = R_1 \times 1.5^{(t_1 - t_2)/10}$ 式中: R_1 、 R_2 分别为温度 t_1 、 t_2 时的绝缘电阻值; 5) 必要时, 如: ——运行中油介损不合格或油中水分超标; ——渗漏油等可能引起变压器受潮的情况
13	绕组连同套管的介质损耗因数 ($\tan\delta$) 和电容量测量	1) 交接时; 2) 3 年; 3) 必要时	1) 交接时 $\tan\delta$ 值不超过出厂值的 130% (测试条件相近); 2) 运行中 $\tan\delta$ 值不超过历次数值的 130%; 3) 交接时电容量不超过出厂值的 $\pm 3\%$	1) 非被试绕组接地或屏蔽; 2) 试验电压 10kV; 3) 测量温度以顶层油温为准; 4) 尽量在油温低于 50°C 时测量, 不同温度下的 $\tan\delta$ 值一般可按下式换算 $\tan\delta_2 = \tan\delta_1 \times 1.3^{(t_2 - t_1)/10}$ 式中: $\tan\delta_1$ 、 $\tan\delta_2$ 分别为温度 t_1 、 t_2 时的 $\tan\delta$ 值。 5) 必要时, 如: ——绕组绝缘电阻、吸收比或极化指数异常时; ——油介损不合格或油中水分超标时; ——渗漏油等可能引起变压器受潮的情况
14	气体继电器校验	1) 交接时; 2) 必要时	按制造厂的技术要求	1) 每 3 年检查一次气体继电器整定值, 应符合运行规程和设备技术文件要求, 动作正确; 2) 必要时, 如怀疑有故障时; 3) 也可结合油枕检修进行
15	套管式电流互感器试验	1) 交接时; 2) 必要时	1) 绝缘电阻测试: 绝缘电阻 $\geq 1\text{M}\Omega$; 2) 变比测试; 3) 极性测试; 4) 伏安特性测试; 5) 直流电阻测试	1) 各绕组对地绝缘电阻测量使用 2500V 绝缘电阻表 (参考 DL/T 596); 2) 参考 GB/T 20840.2
16	空载试验	1) 交接时; 2) 必要时	空载电流与前次试验值相比无明显变化	1) 试验电压可用额定电压或较低电压 (如 5% 额定电压; 若制造厂提供了较低电压下的测量值, 可在相同电压下进行比较); 2) 必要时, 如怀疑磁路有缺陷等

表 1 (续)

序号	项目	周期	要 求	说 明
17	短路阻抗试验	1) 交接时; 2) 必要时	在相同试验条件下, 测量值与历次的偏差应 $\leq 2\%$	1) 试验电流或电压可参照 DL/T 1093 (若制造厂提供了较低电流下的测量值, 可在相同电流下进行比较); 2) 必要时, 如出口或近区短路后
18	阀侧绕组的外施交流电压耐压试验	1) 交接时; 2) 必要时	1) 试验电压值及施加试验电压的持续时间按 GB/T 18494.2—2007 中规定进行; 2) 允许的局部放电量应 $\leq 500\text{pC}$	
19	网侧中性点交流耐压试验	1) 交接时; 2) 必要时	1) 试验电压为出厂试验电压的 80%, 时间 1min; 2) 耐压试验前后绝缘电阻与各组分气体含量一般应无明显变化	
20	绕组连同管的长时感应电压试验及局部放电测量	1) 交接时; 2) 必要时	1) 试验电压值及施加试验电压的时间顺序按 GB/T 1094.3 规定进行; 2) 测量电压在 $1.5U_m/\sqrt{3}$ 下, 视在放电量应 $\leq 500\text{pC}$; 测量电压在 $1.3U_m/\sqrt{3}$ 下, 视在放电量应 $\leq 300\text{pC}$; 而且在整个测量过程中, 放电量应无增长趋势	必要时, 如运行中变压器油色谱异常, 怀疑存在放电性故障时
21	频率响应特性测试	1) 交接时; 2) 更换绕组后; 3) 必要时	与初始结果相比, 或三相之间结果相比无明显差别, 无初始记录时可与同制造厂同型号对比	1) 每次测试时, 宜采用同一种仪器, 接线方式应相同; 2) 必要时, 如发生出口或近区短路后; 3) 参考 DL/T 911
22	额定电压下的冲击合闸试验	1) 交接时; 2) 更换绕组后	1) 交接试验时, 空载合闸 5 次, 每次间隔 5min; 2) 更换绕组后, 空载合闸 3 次, 每次间隔 5min; 3) 冲击合闸试验前后和耐压及局放试验前后各组分气体含量一般应无明显变化	由变压器网侧绕组加压
23	声级测定	1) 交接时; 2) 必要时	应在额定电压及额定频率下进行, 各相间相互比较, 判断有无异常。一般 $\leq 70\text{dB (A)}$ (或按合同要求或大容量变压器为 Box-in 设计时)	必要时, 如发现变压器噪声异常
24	压力释放装置检查和校验	必要时	动作值与铭牌值相差应在 $\pm 10\%$ 范围内或按制造厂技术要求	必要时, 如怀疑有故障时
25	红外测温	1) 1 个月; 2) 必要时	1) 局部过热点温度 $\leq 105^\circ\text{C}$ (油箱表面) 或符合产品技术条件规定; 2) 套管与同类型设备相比, 同位置温升差值不应超过 10K	1) 用红外热像仪或测温仪测量; 2) 在 80%以上负荷时进行; 3) 必要时, 如发现油箱表面局部过热时; 4) 参考 DL/T 664

表 1 (续)

序号	项目	周期	要 求	说 明
26	铁芯、夹件 接地电流	必要时	运行中铁芯、夹件接地电流宜 $\leq 0.3\text{A}$	1) 只对外引接地线的铁芯、夹件进行测量, 铁芯和夹件分别测量。 2) 当基波电流大于 100mA 时, 也应引起注意
27	局部放电超声测 量	必要时	1) 无明显局部放电超声信号; 2) 局放试验前后各组分气体含量一般应无明显变化	该项目主要用于变压器运行中, 色谱特征为放电性缺陷时的缺陷部位查找。适用于色谱特征为未涉及固体绝缘的裸金属放电, 测试前应进行色谱跟踪, 以确定放电缺陷仍在持续的情况下进行。当放电性故障涉及固体绝缘, 并可能迅速演变成事故时, 应立即将设备停运, 不宜进行该项测试
28	测温装置检查	1) 3 年; 2) 必要时	1) 每 3 年检查一次, 要求外观良好, 运行中温度数据合理, 相间比对无异常; 2) 每 6 年校验一次, 可与标准温度计比对, 或按制造厂推荐方法进行, 结果应符合设备技术文件要求, 同时测量跳闸二次回路的绝缘电阻, 一般 $\geq 1\text{M}\Omega$	1) 测量绝缘电阻时使用 500V 或 1000V 绝缘电阻表; 2) 必要时, 如怀疑有故障时
29	绝缘纸 (板) 聚合度	必要时	当聚合度 < 250 时, 应引起注意	1) 试样可取自引线上绝缘纸、垫块、绝缘板等数克; 2) 对运行时间较长 (如 20 年) 的变压器应尽量利用吊检的机会取样; 3) 必要时, 如怀疑纸 (板) 老化时
30	绝缘纸 (板) 含水量	必要时	含水量 (质量分数) 一般 $\leq 1\%$	1) 可用所测绕组的 $\tan\delta$ 值推算或取纸样直接测量; 2) 必要时, 如怀疑纸 (板) 受潮时
31	振动	必要时	同一类型换流变, 不同相的相同位置应无明显差别	

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
换流变压器交接及预防性试验规程

DL / T 1798 — 2018

*

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>)

北京传奇佳彩印刷有限公司印刷

*

2018 年 11 月第一版 2018 年 11 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—200 册

*

统一书号 155198 · 1004 定价 11.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

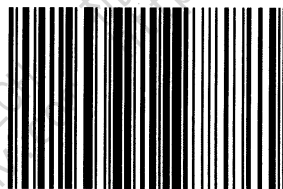


中国电力出版社官方微信



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



155198.1004