

ICS 29.240
K 44
备案号: 50054-2015

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1409 — 2015

发电厂用 1000kV 升压变压器技术规范

Technical specification for 1000kV step-up transformer of power station

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 使用条件 1

5 性能参数 2

6 结构及其他要求 4

7 试验 8

8 标志、包装、运输和贮存 9

参考文献 11

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》进行编写。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由特高压交流输电标准化技术工作委员会归口。

本标准起草单位：国家电网公司、中国电力科学研究院、国网电力科学研究院、特变电工沈阳变压器集团公司、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、山东电工电气集团有限公司、大唐耒阳发电厂。

本标准主要起草人：孙昕、伍志荣、王绍武、王晓宁、陈江波、王宁华、郭慧浩、安振、汪德华、杜振斌、李洪秀、韩晓东、许平、张晓阳、晏建新。

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）。

发电厂用 1000kV 升压变压器技术规范

1 范围

本标准规定了发电厂用 1000kV 升压变压器的使用条件、主要性能参数、结构及其他要求、试验项目和要求、标志、包装、运输和贮存要求。

本标准适用于 1000kV 级单相油浸式发电机升压变压器（简称特高压升压变）。

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 1094.1 电力变压器 第 1 部分：总则
- GB 1094.2 电力变压器 第 2 部分：液浸式变压器的温升
- GB 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 1094.5 电力变压器 第 5 部分：承受短路的能力
- GB/T 1094.10 电力变压器 第 10 部分：声级测定
- GB 2536 电工流体 变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油
- GB/T 2900.95 电工术语 变压器、调压器和电抗器
- GB 20840.2 互感器 第 2 部分：电流互感器的补充技术要求
- DL/T 1094 电力变压器用绝缘油选用指南

3 术语和定义

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

3.1

1000kV 升压变压器 1000kV step-up transformer

高压侧额定电压为 1000kV 级的发电机变压器。

3.2

预局部放电测量 partial discharge measurement in advance

变压器绝缘试验前进行的局部放电测量，通常在操作冲击试验之前进行。

4 使用条件

4.1 正常使用条件

- a) 海拔不超过 1000m。
- b) 环境温度和冷却介质温度。
 - 1) 最高气温：+40℃。
 - 2) 最热月平均温度：+30℃。
 - 3) 最高年平均温度：+20℃。
 - 4) 最低气温：-25℃。
 - 5) 最大日温差：25K。

- 6) 水冷却器入水口处的冷却水最高温度：+25℃。
 - c) 最大风速不超过 35m/s（离地面高 10m 处，维持 10min 的平均最大风速）。
 - d) 污秽等级不超过 d 级。
 - e) 地震引发的地表加速度水平方向小于 3m/s²，垂直方向小于 1.5m/s²。
- 注：设计中污秽等级按 d 级污秽设计；地震引发的地面加速度水平方向按 3m/s²，垂直方向按 1.5m/s² 设计。

4.2 特殊使用条件

当使用条件超过 4.1 给出的正常使用条件时，应在询价和订货时特别说明。特殊使用条件下采用以下规定：

- a) 高海拔环境下的外绝缘按 GB 1094.3 修正。
- b) 较高环境温度或高海拔环境下的温升和冷却按 GB 1094.2 修正。
- c) 其他特殊使用条件下的技术要求由用户和制造厂协商确定。

5 性能参数

5.1 基本参数

特高压升压变压器型式为单相、双绕组、油浸式，调压方式为高压侧中性点无励磁调压。额定容量、电压组合、分接范围、联结组标号、空载损耗、负载损耗、空载电流及短路阻抗应符合表 1 的规定。

表 1 特高压升压变压器基本参数

额定容量 MVA	电压组合		联结组 标号	空载损耗 kW	负载损耗 kW	空载电流 %	短路阻抗 %
	高压 kV	低压 kV					
400	1100/√3	27	Ii0	190	880	0.15	18
380	1050/√3			180	790		
注 1：根据需要使用，可选择其他容量，对应的参数由用户和制造厂协商确定。 注 2：如运行允许，应优先选用无分接结构。 注 3：根据用户的要求，高压 1050/√3 可选±2×1.25%分接，高压 1100/√3 可选-4×1.25%分接。							

5.2 绝缘水平

特高压升压变压器的绝缘水平应符合表 2 的规定。

表 2 特高压升压变压器的绝缘水平 kV

绕组端子	额定雷电冲击耐受电压（峰值）		额定操作冲击耐受电压 （峰值）	额定短时感应或外施耐受电压 （方均根值）
	全波	截波		
高压	2250	2400	1800	1100（5min）
中性点	325	—	—	170
低压	200	220	—	85

5.3 冷却方式

冷却方式可选强油导向风冷（ODAF）、强油风冷（OFAF）或强油导向水冷（ODWF）。

5.4 温升限值

- a) 顶层油温升：55K。
- b) 绕组平均温升：65K。
- c) 绕组热点温升：78K。
- d) 铁芯和内部金属结构件温升：80K。
- e) 油箱表面温升：75K。

5.5 短路阻抗允许偏差

主分接下的短路阻抗允许偏差为 $\pm 7.5\%$ ；相间互差为 2%。最大、最小分接处的短路阻抗及其允许偏差由制造厂提供。

5.6 局部放电量

在规定的试验电压和程序条件下，高压绕组的局部放电量应不大于 100pC。

5.7 电晕和无线电干扰水平

在 $1.1U_m/\sqrt{3}$ （方均根值， U_m 为设备最高工作电压）下，无线电干扰电压应小于 500 μ V，在晴天夜晚无可见电晕。

5.8 工频电压升高时的允许运行持续时间

工频电压升高时的允许运行持续时间应满足表 3 的要求。

表 3 工频电压升高时的允许运行持续时间

工频电压升高倍数（相一地）	1.05	1.1	1.25
持续时间	持续	80%额定容量下持续，100%额定容量下 20min	20s
注 1：工频电压升高倍数为实际施加电压与运行分接头的额定电压之比乘以额定频率与实际频率之比。			
注 2：在发电机甩负荷时，变压器与发电机相连的端子上，应承受 1.4 倍额定电压，历时 5s 而不出现异常情况。			

5.9 承受短路能力

变压器承受短路的能力应符合 GB 1094.5 的要求。

5.10 声级

在额定工况下，变压器的声压级不大于 80dB（A），测量方法符合 GB 1094.10 的规定。

5.11 负载能力

制造厂应提供变压器负载能力曲线。任何附属设备的过负载能力不应小于变压器本体的过负载能力。变压器过负载运行时，绕组最热点的温度不超过 140℃。变压器在满负载运行时，当全部冷却器退出运行后，允许变压器继续运行时间应不小于 20min。

5.12 寿命

变压器在规定的工作条件和负荷条件下运行，并按照制造厂的说明书进行维护，预期寿命应不低于 30 年。

6 结构及其他要求

6.1 铁芯和绕组

6.1.1 为改善铁芯的性能，应采用优质低耗、晶粒取向的冷轧硅钢片，变压器铁芯应不会由于运输和运行的振动而松动，铁芯级间叠片应有适当的油道以利于冷却。

6.1.2 低压绕组应采用半硬自黏性换位导线。所选用导线的屈服强度（ $R_{p0.2}$ ）应与耐受突发短路时的机械力相符，按 GB 1094.5 的要求，并留有一定的安全裕度。

6.1.3 制造厂应提供变压器绕组承受突发短路冲击能力的计算报告，并提供内线圈失稳的安全系数。相同的计算方法应经过 220kV 或以上电压等级大容量变压器突发短路试验的验证。

6.1.4 绕组应有足够的换位，以使附加损耗降到最低。绕组应有良好的冷却，使温度沿绕组均匀分布。在雷电全波和截波冲击电压下，绕组应有良好的电位分布。应优化绕组和引线部位的电场分布，避免电场过度集中；应采取避免油流放电的措施，防止油流放电，并有试验验证。

6.1.5 制造厂设计中应考虑变压器如与 GIS 直接连接，GIS 隔离开关操作时可能产生的 VFTO 对变压器绝缘的影响；应考虑低压侧开路时，高压对低压的传递过电压对变压器绝缘的影响。

6.2 油箱

6.2.1 变压器油箱应采用高强度钢板焊接而成。油箱应能承受真空度 13.3Pa、正压 0.12MPa 而不得有损伤和不允许的永久变形。

6.2.2 油箱内部应采取可靠的电、磁屏蔽措施，以减小杂散损耗。各类屏蔽应导电良好和接地可靠，避免因接触不良引起过热或放电。

6.2.3 油箱顶部应带有斜坡，防止积水。油箱顶部的所有开孔均应有凸起的法兰盘。凡可产生窝气之处都应在其最高点设置放气塞，并连接至公用连管以将气体汇集通向气体继电器。高压套管升高座应增设一根集气管连接至油箱与气体继电器间的连管上。通向气体继电器的管道应有 1.5% 的坡度。气体继电器应装有防雨措施，并将采气管引至地面。

6.2.4 应设置一个或多个人孔或手孔。所有人孔、手孔及套管孔的接合处均采用螺栓连接，并有合适的法兰和密封垫。必要之处应配置挡圈，以防止密封垫被挤出或过量压缩。

6.2.5 变压器油箱应在适当位置设置起吊耳环、千斤顶台阶。变压器可沿其长轴和短轴方向拖动，底座应配置必要的牵引装置。

6.2.6 油箱底部两对角处应设有两块供油箱接地的端子。

6.2.7 应设置一只带有护板可上锁的爬梯。爬梯的位置应便于检验气体继电器，并保持人与带电部分间的安全距离。

6.2.8 变压器油箱应装有下列阀门：

- a) 变压器的油箱、储油柜的排污阀。
- b) 取油样阀。取油样阀应分别设置于箱壁的上部、中部、下部。取油样阀应具有 8mm 以上的内螺纹并配有可取下的栓塞。
- c) 用于滤油、隔离、抽真空、注油及紧急排油的阀门。

6.2.9 油箱应设两个可重复动作的机械压力释放装置，以释放变压器油箱内突然升高的压力。压力释放装置设置在油箱顶盖上的边沿部分，并应设有排油管引至地面附近以引导向下排放油气，并使油远离控制箱等。压力释放装置应配有机械式动作指示器及防潮密封的报警触头（一动合、一动断）。当变压器通过穿越性短路电流时，压力释放装置不应动作。压力释放装置的二次电缆不应有二次转接端子盒，应直接接入变压器本体端子箱（控制箱），压力释放装置应有良好的防潮、防水措施。

6.2.10 变压器铁芯和夹件应分别与油箱绝缘，铁芯和夹件接地应由安装在油箱顶部的不同套管分别引

出，引至油箱底部和油箱一并接地。

6.3 储油柜

- a) 变压器油箱应配置使油与空气相隔离的胶囊式储油柜。储油柜应配有呼吸器。
- b) 储油柜应配有油位计，并附有高、低油位报警功能。
- c) 制造厂应提供储油柜的抗震计算报告。

6.4 冷却装置

- 6.4.1 冷却器的数量及冷却能力应能够散去总损耗所产生的热量。另设一组备用冷却装置，任何一组冷却装置均可作为备用。
- 6.4.2 每只冷却器应设有油泵及低噪声风扇，靠近油泵应设置油流指示器，并附有报警触头供冷却器运行中油流停止后发出信号。
- 6.4.3 可拆下的冷却装置应经蝶阀固定在变压器油箱上，以便在安装或拆掉冷却器时不必放掉变压器油箱中的油。
- 6.4.4 风扇和油泵电动机为三相 380V、50Hz 电源，控制电源为直流 220V。风扇及油泵电动机应设有断路器及热继电器，具有过负荷、短路和断相保护功能。
- 6.4.5 变压器配有一个冷却装置控制箱，正常电源和备用电源送至变压器冷却装置及其控制箱。
- 6.4.6 冷却系统的正常电源故障失电时，应自动切换至备用电源供电，并应设有闭锁、手动切换和发出报警信号功能。
- 6.4.7 冷却装置应根据变压器的负荷和油温情况，自动投入或切除一定数量的冷却器。当切除故障冷却装置时，备用冷却装置应自动投入运行。

6.5 无励磁分接开关

- 6.5.1 无励磁分接开关的额定电流不小于相应绕组电流的 1.2 倍。
- 6.5.2 无励磁分接开关应能在停电情况下方便地进行分接位置切换。无励磁分接开关应能在不吊芯（油箱）的情况下方便地进行维护和检修，还应带有外部的操动机构用于手动操作。无励磁分接开关的分接头引线和连接的布线设计应能承受暂态过电压和短路电流电动力。调压装置应具有安全闭锁功能，以防止带电误操作和分接头未合在正确的位置时投运。此外，装置应具有位置接口（远方和就地），以便操作人员能在现场和控制室看到分接头的位置指示。

6.6 套管

- 6.6.1 特高压升压变压器的套管绝缘水平应符合表 4 的规定。

表 4 特高压升压变压器的套管绝缘水平

套管	额定短时工频耐受电压 kV（方均根值）	额定操作冲击耐受电压 kV（峰值）	额定雷电冲击耐受电压 （kV）峰值	
			全波	截波
高压套管	1200（5min）	1950	2400	2760
中性点套管	170	—	350	—
低压套管	95	—	200	—

- 6.6.2 套管的额定电流应不小于对应绕组额定电流的 1.2 倍。

6.6.3 1000kV 套管端子的允许载荷应满足表 5 的规定。

表 5 1000kV 套管端子的允许载荷

N

套管位置	轴向水平方向	垂直方向	横向水平方向
高压侧	4000	2500	2500

注：静态安全系数不小于 2.75；动态安全系数不小于 1.67。制造厂应提供套管组装于变压器上的机械强度计算报告。

6.6.4 在 1.5 倍最高运行电压下 ($1.5U_m/\sqrt{3}$)，高压套管的局部放电量不大于 10pC；在 1.05 倍最高运行电压下 ($1.05U_m/\sqrt{3}$)，高压套管的局部放电量不大于 5pC。

6.6.5 在干、湿条件下套管应能耐受规定的试验电压，并提供单独的试验报告。在额定电压下，充油套管的介质损耗因数不大于 0.4% (20℃~25℃)。

6.6.6 所有电容式套管均有一个试验抽头。高压套管本体应绝对密封，并备有油位指示器，能在地面上清晰地看清油位。每只套管配有一个平板形端子，大小尺寸应满足电流密度的要求。端子板应能围绕套管导杆旋转。

6.7 套管式电流互感器

6.7.1 套管式电流互感器应符合 GB 20840.2 的要求。

6.7.2 电流互感器的变比、准确级、二次容量等应标列在变压器铭牌上。

6.7.3 电流互感器二次侧的每个抽头均应穿金属软管引至互感器接线箱，连接导线应采用不小于 4mm² 的导线，暴露于热油的导线应能耐受热油侵蚀。

6.7.4 电流互感器的各二次绕组的匝数，应沿其铁芯均匀分布。

6.7.5 仪表保安系数不大于 5。

6.8 绝缘油

绝缘油性能应符合 GB 2536 和 DL/T 1094 的规定。

6.9 控制箱

6.9.1 应设置一个总控制箱用于三相变压器组，并同时设置：

- a) 变压器本体端子箱一个，用于温度计、气体继电器、油位计、压力释放装置、油流继电器及电流互感器的接线。
- b) 变压器冷却装置控制箱一个，用于冷却装置、带电滤油器（如果有）的交流电源供电及切换。
- c) 变压器分接开关操动箱一个。

6.9.2 控制箱防护等级为 IP54。控制箱应考虑防风雨和防锈，应为哑光不锈钢材质，尺寸设计合理，在恶劣气候条件下开门维护时，内部设备不受风雨侵袭，安装高度应便于就地操作和维修。

6.9.3 控制箱应配有供控制、操作、保护及信号用的所有设备。控制箱应有足够的接线端子用于连接由制造厂提供的内部引线，以及运行单位供给的至主控制室的引线，并提供 15% 的备用端子。所有外部接线的端子，包括备用端子均应为夹紧型。控制跳闸的接线端子之间及其与其他端子之间均应留有一个空端子或采用其他隔离措施，以免因短接而引起误跳闸。箱内端子、连线及控制设备外壳应是阻燃型，电流端子应采用试验型端子。

6.9.4 控制箱应配有内部照明和交流单相 220V、10A 的插座和交流 220V 足够容量的加热器。加热器应配有温控装置、手动控制开关和保护熔丝，加热器安装位置应适当，以免其热量对邻近设备产生危害。应设有通风装置，以便与加热器同时工作，避免控制箱内产生冷凝。

6.10 变压器保护的报警和跳闸触点

变压器保护应设有表 6 所列的报警和跳闸触点。

表 6 报警和跳闸触点

序号	项 目	要求的输出触点
1	气体继电器	重瓦斯跳闸、轻瓦斯报警
2	速动油压继电器	报警或跳闸
3	油位计	高、低油位报警
4	压力释放装置（两台）	报警或跳闸
5	油流继电器	油流停止报警
6	冷却系统交流电源故障	正常电源或备用电源故障报警
7	冷却器故障	油泵、风扇故障报警
8	备用冷却器投运	报警
9	绕组温度计	温度过高报警
10	油温指示计	油温过高报警

6.11 铭牌

变压器铭牌上所标注内容应包括以下项目：

- a) 变压器的名称、型号、产品代号；
- b) 标准代号；
- c) 制造厂名（包括国名）；
- d) 出厂序号；
- e) 制造年月；
- f) 相数；
- g) 额定容量（MVA）；
- h) 额定频率（Hz）；
- i) 高、低压绕组的额定电压（kV）；
- j) 高、低压绕组的额定电流（A）；
- k) 联结组标号、绕组联结示意图；
- l) 额定电流下的短路阻抗（实测值）；
- m) 冷却方式；
- n) 使用条件；
- o) 总重量（t）；
- p) 绝缘油重量（t）、品牌（厂商、型号）；
- q) 满载时停油泵及风扇电动机后允许的工作时限；
- r) 温升；
- s) 绝缘水平；
- t) 运输重量（t）；
- u) 器身吊重（t）、上节油箱重量（t）；

- v) 空载电流（实测值）；
- w) 空载损耗及负载损耗（kW，实测值）；
- x) 套管安装位置俯视图；
- y) 套管式电流互感器的技术数据。

7 试验

7.1 例行试验项目

- a) 密封试验；
- b) 绕组直流电阻测量；
- c) 电压比测量和联结组标号检定；
- d) 绕组对地绝缘电阻、吸收比及极化指数测量；
- e) 绕组绝缘系统电容和介质损耗因数；
- f) 套管的介质损耗因数和电容量测量；
- g) 铁芯及夹件的绝缘电阻测量；
- h) 外施耐压试验；
- i) 预局部放电测量；
- j) 空载电流和空载损耗测量；
- k) 短路阻抗和负载损耗测量；
- l) 绝缘油试验；
- m) 操作冲击试验；
- n) 雷电冲击试验（线端全波、中性点全波）；
- o) 长时感应电压试验；
- p) 长时间空载试验；
- q) 1.1 倍过电流试验（适用于不做温升试验的产品）。
- r) 低电压下空载电流测量；
- s) 小电流下短路阻抗测量；
- t) 绕组频响特性测量。

7.2 型式试验项目

- a) 油箱机械强度试验；
- b) 雷电冲击试验（线端截波）；
- c) 温升试验。

7.3 特殊试验项目

- a) 空载励磁特性测量；
- b) 空载电流谐波测量；
- c) 油流静电试验；
- d) 电晕及无线电干扰试验；
- e) 声级测定；
- f) 风扇和油泵电动机所吸取功率测量；
- g) 暂态电压传输特性测量；
- h) 入口电容测量；

- i) 冷却器的负压试验;
- j) 转动油泵时的局部放电测量。

7.4 试验要求

7.4.1 除以下项目外，其他项目按 GB 1094.1 的规定。

7.4.2 空载电流和空载损耗的测量。与规定值相比，空载损耗允许偏差+15%；空载电流允许偏差+30%。应记录 1.0 倍和 1.1 倍额定电压下的空载电流和空载损耗。

7.4.3 长时感应电压试验。施加试验电压和时间顺序按图 1 的规定：在不大于 $U_2/3$ 的电压下接通电源；上升到 $1.1U_m/\sqrt{3}$ ，保持 5min；上升到 U_2 ，保持 5min；上升到 U_1 ，持续时间按下述规定；之后立刻不间断地降低到 U_2 ，保持 60min，并测量局部放电量；降低到 $1.1U_m/\sqrt{3}$ ，保持 5min；当降低到 $U_2/3$ 以下时，方可切断电源。

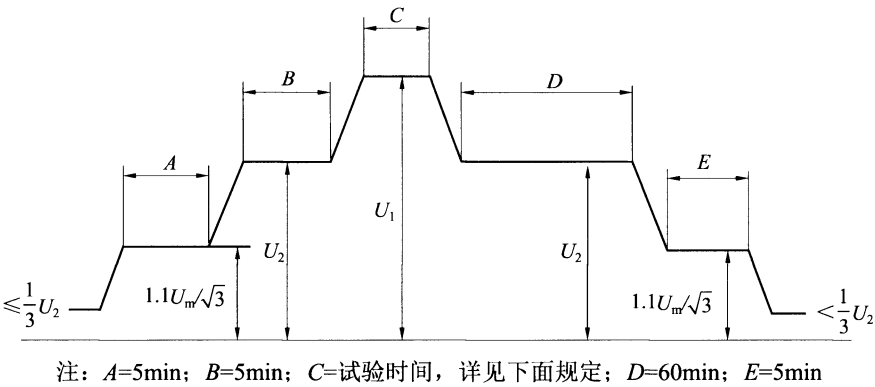


图 1 特高压升压变压器长时感应电压试验程序图

试验电源频率不小于 100Hz，宜在 100Hz~300Hz 之间。试验电压 $U_1=U_m$ ，测量电压 $U_2=1.5U_m/\sqrt{3}$ ($U_m=1100kV$)。其中 U_1 的保持时间规定如下：

- a) 型式试验：5min。
- b) 例行试验： $600 \times \frac{\text{额定频率}}{\text{试验频率}}$ (s)，但不小于 75s。

7.4.4 预局部放电测量。除以下要求外，其他要求同 7.4.3。

$U_1=1.7U_m/\sqrt{3}$ ，保持时间 $C=5s$ ； $D=30min$ 。

7.4.5 长时间空载试验。长时间空载试验在绝缘试验后进行。在工频 1.1 倍额定电压下空载运行 12h 或额定电压下运行 24h，同时启动正运行时的全部油泵，其间应无明显局部放电的声、电信号，试验前后油中溶解气体的总烃含量应无明显变化，且应无乙炔。

7.4.6 1.1 倍过电流试验。对于不进行温升试验的变压器，应进行 1.1 倍额定电流下，持续时间不少于 4h 的过电流试验。试验前后绝缘油中溶解气体的色谱分析应无异常变化。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志、包装

8.1.1 特高压升压变压器通过试验后拆卸下的组件和部件应及时包装，否则应得到切实的保护。其包装应符合铁路、公路和海运部门的有关规定。

8.1.2 成套拆卸的组件和部件（如气体继电器、套管、温度计及紧固件等）应装箱运输，应保证经过运输、贮存直至安装前不损坏和不受潮。套管应牢固固定在木箱内，以防相对移动。

8.1.3 成套拆卸的大组件（如储油柜等）运输时可不装箱，但应保证不损伤，在整个运输与贮存过程中不得进水和受潮。

8.1.4 包装箱上应有明显的包装储运图示标志，并应标明买方的订货号和发货号。

8.1.5 备品备件、专用工具和仪表应随变压器同时装运，但必须单独包装，并明显标记。

8.2 运输

8.2.1 变压器本体须在充干燥的氮气或干燥的空气后运输。

8.2.2 采用充干燥氮气或干燥空气方式时，气体露点应低于 -45°C ；运输前应进行密封试验，以确保在充以 $20\text{kPa}\sim 30\text{kPa}$ 压力时密封良好，运输中应始终保持油箱内部正压控制在 $10\text{kPa}\sim 30\text{kPa}$ 范围内，否则应及时补充符合上述要求的气体。

8.2.3 启运前应配装三维冲撞记录仪。

8.2.4 变压器应能承受的运输水平冲撞加速度为 30m/s^2 。

8.3 贮存

8.3.1 充气存放

- a) 对于充气运输的产品，运到现场后应立即检查主体内的气体压力是否符合 8.2.2 的要求。如果充气压力符合要求，则允许充气短期存放，但存放时间不得超过 3 个月。
- b) 如果充气压力不符合要求，则产品不能继续充气存放，必须进一步判断产品是否受潮。如未受潮，则应注油存放；如判断受潮，则应及时处理后注油存放。
- c) 充气存放时必须有压力监视装置，对气体的要求与压力同 8.2.2 的规定。
- d) 充气存放过程中，每天至少巡查两次，对油箱内压力及补放的气体量做好记录。如压力降低很快，气体消耗量增大，则说明有泄漏现象，应及时检查处理，严防变压器器身受潮。

8.3.2 注油存放

不能充气存放的或充气存放超过 3 个月的产品，必须注油存放。注油存放过程中，每隔 10 天对变压器外观进行一次检查，发现漏油现象要及时处理；每隔 20 天要从主体内抽取油样进行试验，并做好记录。

参 考 文 献

- [1] GB 311.1 绝缘配合 第1部分：定义、原则和规则
 - [2] GB/T 1094.4 电力变压器 第4部分：电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则
 - [3] GB/T 1094.7 电力变压器 第7部分：油浸式电力变压器负载导则
 - [4] GB/T 4109 交流电压高于1000V的绝缘套管
 - [5] GB/T 7354 局部放电测量
 - [6] GB/T 11604 高压电气设备无线电干扰测试方法
 - [7] GB/T 7252 变压器油中溶解气体分析和判断导则
 - [8] GB/T 26218.1 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第1部分：定义信息和一般原则
 - [9] GB/T 26218.2 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第2部分：交流系统用瓷和玻璃绝缘子
-

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
发电厂用 1000kV 升压变压器技术规范
DL/T 1409 — 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 4 月第一版 2016 年 4 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 1 印张 24 千字
印数 001—300 册

*

统一书号 155123 · 2868 定价 9.00 元

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

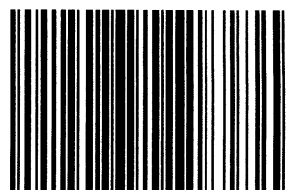
版 权 专 有 翻 印 必 究



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



155123.2868