



中华人民共和国国家标准

GB/T 16274—1996

油浸式电力变压器 技术参数和要求 500 kV 级

Specification and technical requirements
for oil immersed power transformers 500 kV

1996-03-31 发布

1996-12-01 实施

国家技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
液 压 泵、马 达 和 整 体 传 动 装 置
稳 态 性 能 的 测 定

GB/T 17491—1998

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号

邮 政 编 码:100045

电 话:68522112

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行 各 地 新 华 书 店 经 售

版 权 专 有 不 得 翻 印

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 1½ 字 数 35 千 字

1999 年 3 月 第 一 版 1999 年 3 月 第 一 次 印 刷

印 数 1—1 500

*

书 号: 155066 · 1-15525 定 价 13.00 元

*

标 目 366—46

中华人民共和国国家标准

油浸式电力变压器
技术参数和要求 500 kV 级

GB/T 16274—1996

Specification and technical requirements
for oil immersed power transformers 500 kV

1 主题内容与适用范围

本标准规定了 500 kV 级,额定容量为 100 MVA~720 MVA,油浸式电力变压器的性能参数、技术要求、测试项目、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于电压等级为 500 kV 级,额定容量为 100 MVA~720 MVA,额定频率为 50 Hz 的油浸式电力变压器。

2 引用标准

GB 1094.1—1996 电力变压器 第 1 部分 总则

GB 1094.2—1996 电力变压器 第 2 部分 温升

GB 1094.3—85 电力变压器 第 3 部分 绝缘水平和绝缘试验

GB 1094.5—85 电力变压器 第 5 部分 承受短路的能力

GB 2900.15—82 电工术语 变压器 互感器 调压器 电抗器

GB 2536—90 变压器油

GB 10237—88 电力变压器 绝缘水平和绝缘试验 外绝缘的空气间隙

3 性能参数

3.1 额定容量、电压组合、联结组标号及性能参数应符合表 1~表 4 的规定。

表 1 单相双绕组变压器

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 %	阻抗电压 %
	高 压 kV	低 压 kV					
100	525/ $\sqrt{3}$ 550/ $\sqrt{3}$	13.8;15.75	I, I0	72	240	0.25	14
120		15.75;18;20		83	275	0.25	14
200		15.75;18;20;24		135	400	0.20	14
240		18;20;24		155	460	0.20	14
260		18;20		148	485	0.15	14

注:根据使用部门的特殊需要高压 550/ $\sqrt{3}$ 可选 $-2 \times 2.5\%$ 分接。高压 525/ $\sqrt{3}$ 可选 $\pm 1 \times 2.5\%$ 或 $-2 \times 2.5\%$ 分接。

表 2 三相双绕组变压器

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 %	阻抗电压 %
	高 压 kV	低 压 kV					
240	525 550	13.8;15.75	YN,d11	150	705	0.25	14
300		13.8;15.75;18		175	830	0.25	14
360		15.75;18;20		200	950	0.20	14
420		15.75;18;20		213	1 010	0.20	16
480		15.75;18;20		235	1 120	0.20	16
600		15.75;18;20;24		310	1 410	0.15	16
720		18;20;24		360	1 620	0.15	16

注：根据使用部门的特殊需要高压 550 可选 $-2 \times 2.5\%$ 分接。高压 525 可选 $\pm 1 \times 2.5\%$ 或 $-2 \times 2.5\%$ 分接。

表 3 单相自耦三绕组无励磁调压变压器(中压线端调压)

额定容量 MVA	电压组合及分接范围			联结组标号	阻抗电压 %	空载损耗 kW	负载损耗 kW	空载电流 %	容量分配 MVA
	高压,kV	中压,kV	低压,kV						
120	525/ $\sqrt{3}$ 500/ $\sqrt{3}$ 550/ $\sqrt{3}$	242/ $\sqrt{3}$ $\pm 2 \times 2.5\%$	15.75; 35;	I,a0,I0	高-中 12	60	245	0.25	120/120/40
167			36;		高-低	70	290	0.25	167/167/60
250			63;		34~38 中-低	100	390	0.20	250/250/80
333			66		20~22	125	505	0.15	333/333/100
120			15.75; 35;		高-中 12	60	260	0.25	120/120/40
167	525/ $\sqrt{3}$ 500/ $\sqrt{3}$ 550/ $\sqrt{3}$	242/ $\sqrt{3}$ $\pm 2 \times 2.5\%$	36;	I,a0,I0	高-低	70	310	0.25	167/167/60
250			63;		42~46 中-低	100	420	0.20	250/250/80
333			66		28~30	125	540	0.15	333/333/100

注：阻抗电压(%)是以额定容量为基准值。

表 4 单相自耦三绕组有载调压变压器(中压线端调压)

额定容量 MVA	电压组合及分接范围			联结组标号	阻抗电压 %	空载损耗 kW	负载损耗 kW	空载电流 %	容量分配 MVA
	高压,kV	中压,kV	低压,kV						
120	525/ $\sqrt{3}$ 500/ $\sqrt{3}$ 550/ $\sqrt{3}$	230/ $\sqrt{3}$ $\pm 8 \times 1.25\%$	15.75; 35;	I,a0,I0	高-中 12	63	250	0.25	120/120/40
167			36;		高-低	75	300	0.25	167/167/60
250			63;		34~38 中-低	105	400	0.20	250/250/80
333			66		20~22	130	520	0.15	333/333/100

续表 4

额定容量 MVA	电压组合及分接范围			联结组标号	阻抗电压 %	空载损耗 kW	负载损耗 kW	空载电流 %	容量分配 MVA
	高压, kV	中压, kV	低压, kV						
120	525/ $\sqrt{3}$ 500/ $\sqrt{3}$ 550/ $\sqrt{3}$	230/ $\sqrt{3}$ $\pm 8 \times 1.25\%$	15.75; 35; 36; 63; 66	I, a0, 10	高-中 12 高-低 42~46 中-低 28~30	63	265	0.25	120/120/40
167						75	320	0.25	167/167/60
250						105	430	0.20	250/250/80
333						130	560	0.15	333/333/100

注：阻抗电压(%)是以额定容量为基准值。

3.2 中压分接范围

在分接级数和级电压不变的情况下,允许增加负分接级数,减少正分接级数,或增加正分接级数,减少负分接级数,如 $242/\sqrt{3} \pm 2 \times 2.5\%$ 可改为 $(242/\sqrt{3}) \pm \frac{1}{3} \times 2.5\%$ 。

4 技术要求

4.1 按本标准生产的变压器应符合 GB 1094.1、1094.2、1094.3、1094.5 的规定。

4.2 本标准的名词术语应符合 GB 2900.15 的规定。

4.3 安全保护装置

4.3.1 变压器应装有气体继电器,其接点容量不小于 66 VA(交流 220 V 或 110 V),直流有感负载时,不小于 15 W。

积聚在气体继电器内的气体数量达到 250 mL~300 mL 或油速在整定范围内时,应分别接通相应的接点。气体继电器的安装位置及其结构应能观察到分解气体的数量和颜色,且应便于在地面取气体。

为使气体易于汇集在气体继电器内,要求升高座的联管、变压器与储油柜的联管和水平面有约 1.5° 的升高坡度。变压器不得有存气现象。

4.3.2 变压器应装有导流式压力释放装置,当内部压力达到 55 kPa 时,应可靠释放压力。至少应在变压器长轴两端,各设置一个压力释放装置。

4.3.3 带有套管式电流互感器的变压器应供给信号测量和保护装置辅助回路用的接线箱。

4.4 强油风冷或强油水冷系统及控制箱

4.4.1 根据冷却方式供给全套风冷却装置或水冷却装置,但不供给水路装置(如水泵、水箱、管路和阀门等)。

4.4.2 对于强油风冷或强油水冷的变压器须供给冷却系统控制箱强油循环装置的控制线路应满足下列要求:

4.4.2.1 变压器在运行中其冷却系统应按负载和温度情况自动逐台投入或切除相应数量的冷却器。

4.4.2.2 当切除故障冷却器时,备用冷却器自动投入运行。

4.4.2.3 当冷却系统电源发生故障或电压降低时,应自动投入备用电源。

4.4.2.4 当投入备用电源、备用冷却器,切除冷却器和电动机损坏时,均应发出信号。

4.4.3 强油风冷或强油水冷的油泵电动机及风扇电动机应当分别有过载、短路和断相保护。

4.4.4 强油风冷及强油水冷却器的动力电源电压应为三相交流 380 V,控制电源电压为交流 220 V。

4.4.5 强油风冷及强油水冷变压器,当冷却系统发生故障切除全部冷却器时,在额定负载下允许运行 20 min。当油面温度尚未达到 75°C 时,允许上升到 75°C ,但切除冷却器后的最长运行时间不得超过 1 h。

4.5 油保护装置

4.5.1 变压器均应装有储油柜,其结构应便于清理内部。储油柜的一端应装有指针式油位计,储油柜的容积应保证在最高环境温度允许过载状态下油不溢出,在最低环境温度未投入运行时,观察油位计应有油位指示。

4.5.2 储油柜应有注油、放油、放气和排污装置。

4.5.3 储油柜应通过带有油封的吸湿器呼吸。

4.5.4 变压器应采取防油老化措施,以确保变压器油不与大气相接触,如在储油柜内部加装胶囊或隔膜等,或者采取其他防油老化措施。

4.6 油温测量装置

4.6.1 变压器应装有供玻璃温度计用的管座。所有设置在油箱顶盖的管座应伸入油内不少于110 mm。

4.6.2 变压器须装设户外式信号温度计,对于强油循环的变压器应设两个。信号接点容量在交流电压220 V时,不低于50 VA,直流有感负载时,不低于15 W。温度计的引线应用支架固定。信号温度计的安装位置应便于观察。

4.6.3 变压器应装有远距离测温用的测温元件,对于强油循环的变压器应装有两个远距离测温元件,且应放于油箱长轴的两端。

4.6.4 当变压器采用集中冷却结构时,应在靠油箱进出油口总管路处装测油温用的玻璃温度计管座。

4.7 变压器油箱及其附件的技术要求

4.7.1 变压器一般不供给小车,其箱底支架焊装位置应符合轨距的要求。小车的轨距:纵向为1 435 mm,横向为1 435 mm、2 000 mm(2×2 000 mm、3×2 000 mm)。

4.7.2 在油箱的中部和油箱下部各装有统一口径的油样活门。变压器油箱底部应装有排油装置。

4.7.3 变压器油箱的机械强度:应承受真空度为133 Pa和正压98 kPa的机械强度试验,油箱不得有损伤和不允许的永久变形。

4.7.4 变压器在油箱下部应有供千斤顶顶起变压器的装置。

4.7.5 安装平面至油箱顶的高度在3 m及以上时,应在油箱上焊有固定梯子,其位置应便于观察气体继电器。

4.7.6 变压器油箱结构型式一般为钟罩式。

4.7.7 套管的安装位置应便于接线,而且其带电部分之空气间隙,应能满足GB 10237的要求。

4.7.8 变压器结构应便于拆卸和更换套管或瓷件。

4.7.9 变压器铁心应通过套管引出可靠接地,接地处应有明显的接地符号≡或“接地”字样。其他较大金属结构零件均应可靠接地。

4.7.10 按下述规定供给套管式电流互感器:高中压侧线端,每相装一只测量级和两只保护级;中性点装一只保护级。三相自耦变压器中性点前每相需装设电流互感器时,其中一相装一只测量级一只保护级,其余两相每相各装一只保护级。

4.7.11 在变压器油箱上部装滤油用阀门,下部装有事故放油阀。

4.7.12 变压器所有组件应符合相应的组件标准。

4.7.13 所采用的变压器油应符合GB 2536的要求。

4.7.14 变压器整体(包括所有充油附件)应具有承受真空度133 Pa的能力。

5 测试项目

除符合GB 1094.1所规定的试验项目外,还应符合下列规定:

5.1 直流电阻不平衡率:相间(有中性点引出时)为2%,线间(不能解开的三角形接法)为2%。应以三相实测最大值减最小值作分子,三相实测平均值作分母计算。

注:① 对所有引出的相应端子间的电阻值均应进行测量比较。

② 如果直流电阻不平衡率,由于线材及引线结构等原因超过5.1条规定时,除应在出厂试验记录中记录出具体

实测值外,尚应写明引起这一偏差的原因。使用单位应按出厂实测值进行比较。

5.2 有载分接开关的密封试验

有载分接开关试验合格后,将有载分接开关装入变压器中,对分接开关油室进行密封试验,不能有渗漏。

5.3 变压器本体及储油柜应能承受在最高油面上施加 30 kPa 静压力的油密封试验,其试验时间连续 24 h,不得有渗漏及损伤。

5.4 温升试验前后变压器油的气相色谱分析

取油样进行气相色谱分析试验,变压器油中应不含乙炔,其他烃类气体应无明显变化。

5.5 变压器全部出厂试验合格后,500 kV 套管取油样进行试验,油中应无乙炔。

5.6 提供变压器吸收比(R_{60}/R_{15})和极化指数(R_{10min}/R_{1min})实测值,测试通常应在 10℃~40℃温度下进行。

5.7 变压器介质损耗率($\tan\delta\%$),在 20℃~25℃时一般不大于 0.5%。

5.8 经使用部门与制造厂协商可进行下列试验(详见附录 A)

- a. 长时间空载试验;
- b. 油流静电试验;
- c. 转动油泵时的局部放电测量。

6 标志、包装、运输和贮存

6.1 变压器须具有承受变压器总重量的起吊装置。变压器器身、油箱储油柜、散热器或冷却器应有起吊装置。

6.2 变压器的结构应在经过正常的铁路、公路及水路运输后内部结构相互位置不变,紧固件不松动。变压器的组件、部件如套管、散热器或冷却器、事故放油阀和储油柜等结构布置位置应不妨碍吊装、运输及运输中紧固定位。

6.3 变压器通常为带油进行运输。如受运输条件限制时,可不带油运输,但须充干燥的氮气或干燥的空气(露点低于-40℃)。运输前应进行密封试验,以确保在充以 20 kPa~30 kPa 压力时密封良好。变压器主体到达现场后油箱内的气体压力应保持正压,并有压力表进行监视。变压器在运输和贮存期间应保持正压,并有压力表进行监视。

6.4 变压器在运输中应装冲撞记录仪

6.5 变压器应能承受运输冲撞加速度为 3 cm/s²(在运输中验证)。

6.6 变压器组件、部件(如套管、储油柜、闸阀及散热器或冷却器等)在运输中,应使其不损坏和不受潮。

6.7 成套拆卸的组件和零件(如气体继电器、套管、温度计及紧固件等)的包装,应保证经过运输,贮存直至安装前不损坏和不受潮。

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

附 录 A
使用部门与制造厂协商的试验
(参考件)

A1 长时间空载试验

施加 1.1 倍额定电压,开启正常运行时的全部油泵,运行 12 h,试验前后油中应无乙炔,总烃含量无明显变化,并且应无明显的局部放电的声、电信号。

A2 油流静电试验

断开电源,开启所有油泵历时 4 h 后,测量各绕组端子及铁心对地的泄漏电流直至电流达到稳定值。试验中应无放电信号。

A3 转动油泵时的局部放电测量

启动全部运行的油泵运行 4 h,其间连续测量中性点、铁心对地的泄漏电流,并监视有无放电信号;然后在不停油泵的情况下做局部放电试验(对低压线端加压,使高压端子电压为 $1.5 U_m / \sqrt{3}$ 维持 30 min,其间连续观察测量局部放电量)与油泵不运转时的试验相比,内部放电量无明显变化,同时油中应无乙炔。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国变压器标准化技术委员会归口。

本标准主要起草人:王宝珊、王蔚林。

本标准 1994 年首次制定。

版权专有 不得翻印

*

书号:155066·1-13256

定价: 5.00 元

*

标 目 299-24