**三相油浸自冷式有载调压**

**电力变压器**

**技术规范书**

**2016年4月**

目录

1. 总则

2. 技术要求

3. 设备规范

4. 供货范围

5. 质量保证和试验

6. 运输和储运

1 总则

1.0.1 本设备技术规范书适用于35kV三相两线圈油浸自冷式有载调压电力变压器，它提出了该变压器本体及附属设备的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.0.2 本设备技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，卖方应保证提供符合工业标准和本规范书的优质产品。

1.0.3 如果卖方没有以书面形式对本技术规范书的条文提出异议，则意味着卖方提供的设备完全符合本规范书的要求。如有异议，不管是多么微小，都应在报价书中以“对规范书的意见和同规范书的差异”为标题的专门章节中加以详细描述。

1.0.4本技术规范书所使用的标准如果遇到与卖方所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

1.0.5 本技术规范书经买、卖双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等法律效力。

1. 6本设备技术规范书未尽事宜，由买、卖双方协商确定。

2 技术要求

2.1 应遵循的主要现行标准

GB1094 《电力变压器》

GB/T6451《三相油浸电力变压器技术参数和要求》

GB311.1《高压输变电设备的绝缘配合》

GB/T16434《高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准》

GB/T15164《油浸式电力变压器负载导则》

GB763《交流高压电器在长期工作时的发热》

GB2900《电工名词术语》

GB5273《变压器、高压电器和套管的接线端子》

GB2536《变压器油》

GB7328《变压器和电抗器的声级测定》

GB7449《电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则》GB156《标准电压》

GB156-93《标准电压》

GB191《包装储运标志》

GB50229《火力发电厂与变电所设计防火规范》

GB5027《电力设备典型消防规范》

GB4109《交流电压高于1000V的套管通用技术条件》

GB10237《电力变压器绝缘水平和绝缘试验外绝缘的空气间隙》

DL/T574《有载分接开关运行维修导则》

GB10230-88《有载分接开关》

（以上标准均执行最新版本）

2.2 环境条件

2.2.1 周围空气温度

最高温度： 40 ℃

最低温度： -25℃

最大日温差：25 K

日照强度： 0.1W/cm2（风速0.5m/s）

2.2.2 海拔高度：1000m

2.2.3 最大风速：离地面高10m处，维持10min的平均最大风速20m/s

2.2.4 环境相对湿度：≤90%（25℃下）

2.2.5 地震烈度： 7 度

2.2.6 污秽等级：Ⅳ级

2.3 工程条件：

2.3.1 系统概况

2.3.1.1 系统电压：35kV

2.3.1.2 系统最高电压：38.5kV

2.3.1.3 系统额定频率：50Hz

2.3.2安装地点：户外

2.4 变压器基本技术参数

2.4.1 型号: 三相油浸自冷式有载调压电力变压器。

SZ11-20000/35/6.3

2.4.2冷却方式：自冷

2.4.3 额定频率：50Hz

2.4.4 额定容量：20MVA（绕组温升65K时）。

2.4.5 额定电压：高压侧：35kV

低压侧：6.3kV

2.4.6 额定电流：高压侧：330A

低压侧：1832.9A

2.4.7 额定电压比： 35±3X2.5% /6.3 kV

2.4.8 短路阻抗：8%

2.4.9 联结组标号：YNd11

2.4.10套管相间距离：高压侧：450mm

低压侧：380mm

2.4.11变压器相序：面对变压器高压侧从左到右，高压侧相序为O、A、B、C ，低压侧相序为a、b、c 。

2.4.12绕组绝缘耐热等级：A级

2.4.13绕组绝缘水平：（见表2.1）

表2.1 变压器额定绝缘水平

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目  绕组 | 雷电冲击耐受电压（峰值） | | 短时（1分钟）工频耐受电压  （有效值） |
| 全波(kV) | 截波(kV) |
| 高压 | 200 | 220 | 85 |
| 低压 | 75 | 85 | 35 |
| 中性点 | 200 | 220 | 85 |

2.4.14损耗和效率（在额定电压和频率下，温度为75℃时）

空载损耗： 15.6kW

负载损耗：82.7kW

总损耗 ：98.3kW

2.4.15温升限值（周围环境温度40℃）

2.4.15.1绕组平均温升：65K（用电阻法测量）

2.4.15.2顶层油温升：55K（用温度传感器测量）

2.4.15.3铁芯、绕组外部的电气连接线或油箱中的结构件不超过80K。

2.4.16承受短路电流能力

各侧短路容量应满足GB1094.5的要求，短路后各部位无损坏和明显变形, 绕组及铁芯等不应有不允许的变形和位移，线圈的平均温度最高不超过250℃。

2.5技术性能要求

2.5.1无线电干扰

在1.1倍最高相电压时的无线电干扰电压不大于2500μV，并在晴天夜晚无可见电晕。

2.5.2噪音水平

对自冷变压器在额定参数运行时，噪声水平不应大于80dB。

2.5.3变压器结构及油箱机械强度和密封性要求。

2.5.3.1结构：平顶式油箱，油箱采用折板式结构，具有承受变压器总重的起吊装置。

2.5.3.2油箱应承受住真空压力50Pa和正压60kPa的机械强度试验，油箱不得有损伤和出现不允许的永久变形。

2.5.3.3油箱下部装置有足够大的事故放油阀，在距油箱底部装设一个油样阀。

2.5.3.4变压器应装有气体继电器，采用档板式，采用干簧触点，其触点断开容量不小于66VA（交流220V），直流有感负载时不小于15W。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。对气体累计和油流冲击应分别给出信号。同时应采取防雨水措施。变压器不得有存气现象。

2.5.3.5变压器本体上应附爬梯，以便于运行维护工作。

2.5.4储油柜采用波纹式结构。配有油位指示器，在温度-25℃且变压器停止运行时，能看清油位指示，在气温+40℃且变压器满载运行时，油不溢出。储油柜应当有注油和放油阀，并有排污油的措施。

2.5.5变压器应设智能化油面温度计，可就地和远方分别显示。

2.5.6变压器铁芯接地引线应通过套管引出，接地扁铁引至变压器下部，该套管及铁芯对地绝缘应能承受有效值为2kV，1min交流试验电压。接地处应标有明显接地符号。

2.5.7变压器的整体设计应满足运行、检修、维护的要求。

2.5.8变压器应配压力释放装置，并配报警及跳闸接点。

2.5.9变压器套管

2.5.9.1绝缘水平应符合GB1094的要求。

表2.4 变压器套管额定绝缘水平

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目  套管 | 雷电冲击耐受电压（峰值） | 短时（1分钟）工频耐受电压  （有效值） |
| 高压 | 200 | 85 |
| 低压 | 75 | 35 |
| 中性点 | 75 | 35 |

2.5.9.2主变各侧套管及中性点套管水平破坏拉力及垂直方向的拉力均按国标执行。

2.5.10变压器油的质量符合GB-2536标准。变压器油选用25#国产油。变压器油满足以下要求：

凝点: 低于-45C

闪点不低于135C

击穿电压: 不小于40KV

介质损失角正切(90): 不大于0.5%

水份: 不大于10ppm

2.5.11有载调压开关

2.5.11.1有载及配套附件选用V型分接开关,分接范围为：35±3×2.5% 。

2.5.11.2有载开关的电气和机械寿命分别不低于5万次和50万次，根据本变压器参数有载调压时无断流现象。

2.5.11.3变压器在各种分接位置运行时，应具有同变压器绕组一样能承受短路电流的能力，保证动、热稳定性的要求。

2.5.11.4变压器厂应成套提供有载开关，使其能够实现档位调节及远方档位显示。

2.5.11.5变压器本体及有载分接开关的储油柜配磁针式带报警触点的油位计，储油柜的加油阀采用蝶阀。

2.5.12所有从变压器引出至控制箱由厂家配套供货的二次电缆采用阻燃、防腐电缆，采用槽板方式敷设。控制箱端子箱设计合理, 防箱体采用不锈钢材料。端子箱便于在地面上进行就地操作和维护。

端子箱有足够的接线端子以便连接控制、保护、报警信号引线等内外部引线；控制跳闸的接线端子之间及与其它端子间均留有一个空端子，或采用其他隔离措施，以免因短接而引起误跳闸。箱内采用标准化的元器件和设备组件，以满足买方统一管理和使用的需要。变压器的端子箱留有15%的备用端子。

2.5.13有符合国际的铭牌，铭牌用耐腐材料制成，字样、符号应清晰耐久，铭牌在正常运行时安装位置应明显可见。

2.5.14冷却装置数量及其冷却容量应足以将变压器所有线圈在额定负荷下产生的总损耗（包括空载损耗、负载损耗和杂散损耗）全部散掉。

2.5.15变压器及金属附件外表面应进行防腐处理。

3 设备规范

本工程订购的设备规范：

|  |  |
| --- | --- |
| 型号 | SZ11-20000/35 |
| 冷却方式 | ONAN |
| 额定容量（kVA） | 20000 |
| 电压组合（kV） | 35±3X2.5%/6.3 |
| 联结组别 | YNd11 |
| 阻抗电压（％） | 8 |
| 空载损耗（KW） | 15.6 |
| 负载损耗（KW） | 82.7 |
| 空载电流（%） | 0.3 |

4 供货范围

4.1变压器本体

4.2变压器绝缘油

4.3本体及连接到主变端子箱之间的耐油、阻燃、电缆

4.4本体端子箱（不锈钢制造）

5 质量保证和试验

5.1 质量保证

5.1.1 卖方应保证制造过程中的所有工艺、材料试验等（包括卖方的外购件在内）均应符合本规范书的规定。

5.1.2 卖方应有遵守本规范书中各条款和工作项目的ISO9001 质量保证体系，该质量保证体系已经过国家认证和正常运转。

5.2 试验

5.2.1 型式试验

型式试验提供试验报告。

5.2.2出厂试验

5.2.2.1 绕组电阻测量（GB1094.1）；

5.2.2.2 电压比测量和联结组标号检定（GB1094.1）；

5.2.2.3短路阻抗和负载损耗测量（GB1094.1）；

5.2.2.4 空载电流和空载损耗测量（GB1094.1）；

5.2.2.5 绕组对地绝缘电阻的测量（GB6451）；

5.2.2.6 绝缘例行试验（GB1094.3）；

5.2.2.6绝缘油试验（GB1094.1）；

5.2.2.7有载分接开关试验（GB1094.1）；

6 运输和储存

6.1 变压器制造完成并通过试验后应得到切实的保护，符合铁路、公路和海运部门的有关规定。

6.2变压器在运输过程中，内部结构相互位置不变，紧固件不松动，并要求能承受2.5g的运输水平加速度。

6.3运输时变压器的所有组件、部件，如套管、储油柜、散热器等不丢失、不损坏、不受潮和不腐蚀。

6.4随产品提供的技术资料应完整无损。

供方：山东昊瑞变压器有限公司 需方：

签字： 签字：

日期： 日期：