# 

# **3 干式变压器**

**技术要求书**

**2024年12月**

## 1 总则

1. 本技术要求书为本项目干式变压器采购的技术要求和供货要求，提供给供应商进行技术应答和报价之用，要求提供的技术资料以中文文本为准。
2. 本技术要求书应视为保证本项目正常运行所需的最低要求。如有遗漏，供货商应予以补充，否则一旦中标将认为供货商认同遗漏部分并免费提供。
3. 根据本技术要求书要求，供货商应在应答中说明给招标人提供的技术文件、技术支持、人员培训等的范围和程度。
4. 招标人在任何时候都保留和拥有对本文件的解释权。
5. 供货商在参与本项目中，对于招标人披露和提供的所有信息应作为商业秘密对待并予以保护，未经招标人授权不得将任何信息泄漏给第三方，否则招标人有权追究供货商的责任。
6. 技术要求中带★条款为不可偏离项。
7. 带▲标记条款：为本文中重要条款。

## 2 要求和标准

供货方提供的设备应遵守现行国标及有关行业标准，如下列要求和标准，但不限于此：

* + GB 22072-2018 干式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求
  + GB 311.1-1997 高压输变电设备的绝缘配合
  + GB 311.2-2002 [绝缘配合 第2部分: 高压输变电设备的绝缘配合使用导则](http://10.126.64.7:803/page/tbsbrowser.cbs?urlname=tbss%3A%2F%2F2Ui9i38FjdQjzTiG6jo%2FUAeip7JqN0a40W3uM1xK3xYMt21gRcWz5SlKb1NWrpRNhnZ38qVziTlfwhSq1ELkgCd8afSSYnrI0H2C6cgNo92I96RFCkbJ%2F1Hcf%2FkYNK66wg4s91%2F3EqM9owbgYGKoceZVtV5tyTclg8ULOzcmH9yj%2D16gkR19xuSfWq9CoI2bFONcSEv49Wmt9PtMziDJaaNN%2DDN1iga3uVYAs31EYMkwQ6JCgcYpZGpct1cAYjCYjjjZybEdHsg" \t "_blank)
  + GB 311.6-2005 [高电压测量标准空气间隙](http://10.126.64.7:803/page/tbsbrowser.cbs?urlname=tbss%3A%2F%2F2Ui9i38FjdQjzTiG6jo%2FUAeip7JqN0a40W3uM1xK3xYMt21gRcWz5SlKb1NWrpRNhnZ38qVziTlfwhSq1ELkgCd8afSSYnrI0H2C6cgNo92I96RFCkbJ%2F1Hcf%2FkYNK66wg4s91%2F3EqM9owbgYGKocYXaqROFrOEag8ULOzcmH9yj%2D16gkR19xuSfWq9CoI2bFONcSEv49Wmt9PtMziDJaaNN%2DDN1iga3uVYAs31EYMkwQ6JCgcYpZGpct1cAYjCYjjjZybEdHsg" \t "_blank)
  + GB5582-1993 高压电力设备外绝缘污秽等级
  + GB191-2008 包装储运图示标志
  + GB1094.11-2007 电力变压器 第11部分：干式变压器
  + GB4208-2008 外壳防护等级(IP代码)
  + IEC60076-11-2004 电力变压器 第11部分：干式变压器
  + GB1094.10-2003 电力变压器 第10部分：声级测定
  + GB/T10228-2008 干式电力变压器技术参数和要求
  + GB/T17211-1998 干式变压器负载导则
  + GB1094.5-2008 电力变压器 第5部分：承受短路的能力
  + GB1094.2-1996 电力变压器 第2部分：温升
  + CECS115：2000 干式电力变压器选用、验收、运行及维护规程
  + **JB/T 3837 变压器类产品型号编制方法**

## 干式变压器容量、台数、尺寸限制详见图纸

## 4干式变压器主要技术参数

**总体要求：供货方提供的产品应为SCB14型变压器，变压器的损耗数据应满足GB20052-2020 6 试验方法 表2能效等级2级（F级绝缘）的要求。**

4.1 额定容量(绕组最高温升100K（F级）/125K（H级）时)、电压比、接线组别、短路阻抗和低压绕组接地方式见下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术参数 |
| 1 | 产品型号 | SCB14-2000/10.5/0.4 |
| 2 | 额定容量 (kVA) | 2000 |
| 3 | 额定电压(kV) | 10.5/0.4 |
| 4 | 分接范围(kV) | 10.5±2×2.5% |
| 5 | 阻抗电压 (%) | 6 |
| 6 | 联结组别 | Dyn11 |
| 7 | 相数 | 三相 |
| 8 | 绝缘等级 | F级 |
| 9 | 最高温升(K) | 100K |
| 10 | 最热点温度（°C） | 155 |
| 11 | 高压绕组 雷电冲击水平(kV)（峰值） | 75 |
| 12 | 高压绕组 工频耐压水平(kV) （有效值） | 35/1min |
| 13 | 低压绕组 工频耐压水平(kV)（有效值） | 3/1min |
| 14 | 泄漏比距(最高工作电压下) | ≥2.0cm/kV |
| 15 | 局放（PC） | ≤5 |
| 16 | 调压方式 | 无励磁调压 |
| 17 | 冷却方式 | AN/AF |
| 18 | 防护等级 | IP20 |
| 19 | 频率 | 50Hz |

## 5 详细技术要求

5.1 一般要求

5.1.1为了提高变压器运行可靠性，消除运行安全隐患，变压器铁芯采用三相三柱带拉板式。

5.1.2变压器噪音满足国标要求，并提供相应的型式实验报告。

5.1.3供货方提供的干式变压器为三相、双线圈、全铜导体、无载调压、浇注式、薄绝缘、空气自冷加风冷。

5.1.4干式变压器如采用带外壳型，外壳防护等级应不低于IP20，制造厂应考虑外壳对变压器散热的影响。

5.1.5 干式变压器如与低压开关柜布置在一起，合同签订后应与采购方指定的开关柜生产厂家密切配合，协调外壳的尺寸和颜色。

5.1.6 采购方提供的电源电压为380/220V。

5.1.7 寿命年限：在正常运行和维修条件下30年。

5.1.8 变压器可随时投入运行，停运一段时间后，应不需干燥而直接投入安全运行。

5.1.10 变压器具有阻燃性能，不自燃，着火时，不产生有害气体。优选选用能提供国家权威机构或者国际权威机构的C2/E2/F1级产品试验报告的厂家产品。

5.1.11 变压器应具有良好的绝缘结构，设有轴向风道，散热性良好，保证在封闭的变压器柜内全容量运行时，各部位温升在国家标准GB1094规定的范围内。变压器设横流冷却风机，当强迫空气冷却运行时，可提高变压器的容量，且各部位温升仍在国家标准GB1094规定的范围内。变压器投入或退出运行时，风机均可通过控制开关投入与停止运行。

5.1.12 每组线圈调压抽头具有明显标示。

5.1.13 受安装场地的限制，在变压器安装时，应可方便的拆卸外壳。

5.1.14 相同要求的变压器，机械部件可以互换。

5.1.15 当变压器投入风扇运行即冷却方式为AF时，变压器应能在150%额定容量下短时运行。

5.2 结构要求

5.2.1 绕组

干式变压器高低压均绕组采用高导电率的纯铜导体，高压绕组为铜线式线圈,环氧树脂真空压力浇注，保证产品局放≤5Pc。低压绕组为铜箔式线圈，采用环氧树脂端封，变压器不会因温度的变化在寿命期限内导致线圈表面龟裂。变压器有测温装置，采用Pt100传感器。传感器在低压线圈上端靠近铁心处,每相低压线圈温度最高处装设一只Pt100传感器。

5.2.2 铁芯

5.2.2.1 变压器铁芯采用优质硅钢片，并采取有效措施避免涡流；铁芯能够不需要依赖线圈而得到支撑，自行站立。

5.2.2.2 铁芯有一个可拆铁芯接地连接片接地，并有明显接地符号或字样。

5.2.2.3 变压器铁芯和金属件均有防腐保护层。

5.2.3 变压器绝缘材料采用优质环氧树脂。

5.2.4 变压器高压绕组端子连接电缆（电缆可能从变压器外壳的顶部或底部进入，当从顶部进入时，外壳顶部应留有与电缆管连接的孔洞，电缆管用锁母固定在变压器的外壳上）。

5.2.5 变压器外壳

5.2.5.1 干式变压器外壳应是自承式刚性结构，外壳钢板的厚度应满足国标和IEC的有关标准。变压器外壳高度应与开关柜高度配合。外壳采用优质冷轧钢板制成，钢板厚≥1.5mm。

5.2.5.2 干式变压器外壳的油漆和前面板布置应和相邻的低压开关柜协调，最终由采购方书面确定。

5.2.6 变压器底座不设轮子，变压器应设有承受变压器总重的起吊吊环。

5.4 阻抗要求

干式变压器的阻抗偏差不应大于额定阻抗的±10%。

绕组直流电阻不平衡率：相小于4%，线小于2%。

5.5 过激磁能力

变压器应能在110%额定电压时空载长期连续运行。在105%额定电压时，可满载长期连续运行。

5.6 过负载能力

变压器允许过负荷能力符合国家标准和IEC干式变压器过负荷导则的要求。

5.7 承受短路的能力

变压器承受外部短路电流有效值及冲击峰值电流，应满足变压器高压侧无穷大容量在低压侧三相短路后流经变压器电流值。绕组及铁芯等不应有不允许的变形和位移。短路后线圈平均温度的最大允许值应满足国标和IEC相关标准的要求，保证该变压器可继续运行。变压器在各分接头位置时，都应能承受线端突发短路的动、热稳定而不产生任何损伤、变形及紧固件松动。

5.8 温升限值(环境温度30℃)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 部 位 | 绝缘系统温度（℃） | 最高温升（K） |
| 线圈 | 155 | 100 |
| 铁芯、金属部件和与其相邻的材料 |  | 在任何情况下不会出现使铁芯本身、其它部件和与其相邻的材料受到损害的温度，并要求环境温度30℃时，铁芯最高温度不损伤周围绝缘。 |

5.9 干式变压器的测量、控制、信号

5.9.1 三相巡检及最大值显示。

5.9.2 超温报警（可调）

5.9.3 超温跳闸（可调）

5.9.4 传感元件断线报警，温控元件输出接点容量不小于10VA，温控箱电源AC220V。

5.9.5 风机能自启、自停。（自动手动切换）

5.9.6 干式变压器应带有温控器，温控器安装于变压器外壳低压侧正面。

1 变压器带有温控温显系统，温控系统能自动监测绕组温升情况，具备风机可手动、自动起停功能，并具有超温报警、跳闸功能，温控器安装于变压器外壳低压侧正面，变压器温度以4-20mA电流信号形式输出。温控器具备故障自动检测功能。变压器投入或退出运行时，冷却系统均可通过温控系统投入与停止运行。

2 当运行中的变压器温度或变压器负荷达到规定值时，能使冷却系统自动投入。

3 当温控器发生故障、冷却系统在运行中发生故障及冷却系统掉电时，应能发出故障信号，并提供接口。温控器具备远传、失电永久记忆、故障自动检测及报警。

4冷却系统采用一回路电源供电。

5 冷却系统控制器应随变压器成套供货，控制器应为户内式，防护等级不低于IP4X。

6冷却系统电动机的电源电压采用交流220V，控制电源电压为交流220 V。

5.10 局部放电

干式变压器在1.1倍最高工作电压下局部放电应不大于5pC。

5.11 变压器噪声水平满足国标，并提供相应的型式试验报告（型式试验产品容量等于或大于设计产品容量）。

5.12 铭牌

每台干式变压器均应备有铭牌，安装在显而易见的位置，并由防气候和防腐蚀材料制作，字样、符号应清晰耐久，铭牌应符合IEC60076.11和国家标准的有关要求。

铭牌要提供有关设备的全部必要资料，但至少必须包括（不限于）下列内容：制造厂的名称、设备型号、设备名称、主要技术参数（包括额定值、绕组接线图、套管位置图、噪音水平、地震耐受能力、局部放电水平等）、出厂检验编码、出厂日期、工程识别号和重量等。