

中电变压器股份有限公司

S11、S13、S20 型 10 或者 6kV 普通硅钢片油浸式配电
变压器

采购技术规范

2024 年 06 月

1. 范围

本标准规定了 S11、S13、S20—普通硅钢片油浸式配电变压器的术语和定义、产品型号、性能参数、技术要求、测试项目、标志、起吊、包装、运输和贮存。

本标准适用于电压等级为 6/10kV 级、额定频率为 50Hz 额定容量为 50kVA~2500kVA 的三相油浸式无励磁调压普通硅钢片油浸式配电变压器（以下简称“三相变压器”）。

2. 规范性应用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 1094.1-2013	电力变压器 第 1 部分 总则
GB 1094.2-2013	电力变压器 第 2 部分 温升
GB 1094.3-2017	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 1094.4-2005	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
GB 1094.5-2008	电力变压器 第 5 部分 承受短路的能力
GB/T 1094.7-2008	电力变压器 第 7 部分 油浸式电力变压器负载导则
GB/T 1094.10-2003	电力变压器 第 10 部分：声级测定；
GB 2536-1990	变压器油
GB/T 2900.15-1997	电工术语 变压器、互感器、调压器和电抗器
GB 3096-2008	声环境质量标准
GB 5273-85	变压器、高压电器和套管的接线端子
GB/T 6451-2015	三相油浸式电力变压器技术参数和要求
GB 20052-2006	三相配电变压器能效限定值及节能评价值
GB 50150-2006	电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
GB20052-2020	电力变压器能效限定值及能效等级
DL 586-2008	电力设备用户监造技术导则
JB/T 3837-2010	变压器类产品型号编制方法
JB/T 10317-2002	单相油浸式配电变压器技术参数和要求
JB/T 10319-2002	变压器用波纹油箱
Q/CSG114002-2011	电力设备预防性试验规程

3. 使用条件

3.1 环境条件

本技术规范所规定设备，应能在下列环境条件使用：

3.1.1 周围空气温度

最高气温： +40℃

最低气温： -45℃

3.1.2 海拔高度： ≤1000m

3.1.3 覆冰厚度： 10mm

3.1.4 安装地点： 户外

3.2 特殊环境条件

3.2.1 凡是需要满足 3.1 条规定的正常环境条件之外的特殊使用条件，应由制造单位与用户协商确定。

3.2.2 特殊环境条件下，变压器还应符合以下规定：

3.2.2.1 在较高环境温度或高海拔环境下的温升和冷却：油浸式变压器按 GB 1094.2 的规定。

3.2.2.2 在高海拔环境下的外绝缘：油浸式变压器按 GB 1094.3 的规定。

3.3 系统条件

本技术规范所规定的设备，应适用于下列电力系统：

3.3.1 系统额定频率： 50Hz

3.3.2 系统标称电压： 10/0.4kV

3.3.3 系统最高运行电压(Um)： 12kV

3.3.4 系统中性点接地方式：

10kV 系统——不接地、消弧线圈接地或小电阻接地

0.4kV 系统——直接接地

4. 基本参数

4.1 按本标准制造的变压器应符合 GB 1094.1——5 的规定。

4.2 变压器组、部件的设计、制造及检验等应符合相关标准及法规的要求。

4.3 变压器的额定容量、电压组合、联结组标号及性能参数应符合附表的规定。

4.4 绝缘水平

变压器的每一绕组及中性点端子的内绝缘水平和试验电压见表 1。

表1 变压器的绕组的绝缘水平和试验电压

绕组电压等级 kV	额定短时工频耐受电压 (有效值) kV	额定雷电冲击耐受电压（峰值） kV	
		全波	截波
10	35	75	85
0.4	5	-	-

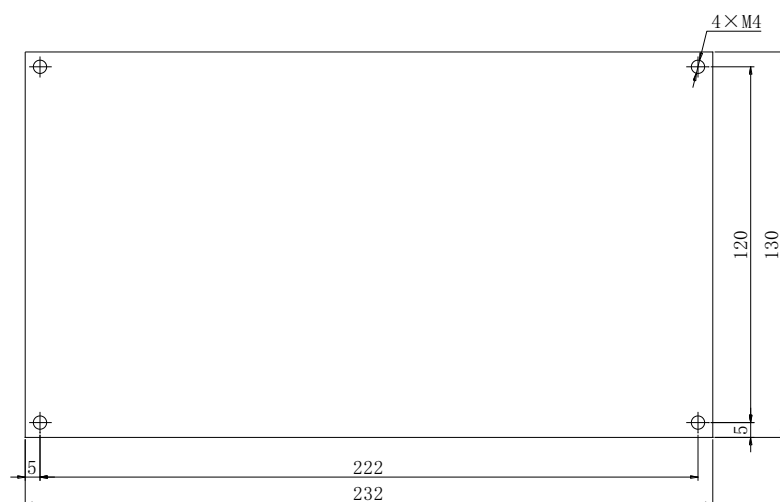
注：雷电截波冲击耐受电压试验仅在有要求时进行

4.5 接线端子

变压器一次和二次引线的接线端子，应用铜材制成，其接触表面应洁净，不得有裂纹、明显伤痕、毛刺，腐蚀斑痕缺陷及其他影响电接触和机械强度的缺陷，且应有防松措施。其余应符合 GB 5273 的规定。

4.6 铭牌

变压器预留铭牌安装底板，底板符合下图：



4.7 备品备件及专用工具与仪器仪表

4.7.1 备品备件应与变压器的相关部件具有可互换性，且具有相同的规格和材质。

4.7.2 专用工具与仪器仪表应和变压器配套，且须附有详细使用说明资料。

5. 性能参数

5.1.2 温升限值

变压器在连续额定容量稳态下的温升限值如下：

顶层油温升：60K

线圈温升限值（电阻法测量）：65K

铁心表面温升限值（温度计法测量）：80K

油箱及结构表面温升限值（温度计法测量）：80K

温升限值不允许有正偏差。

5.1.3 允许偏差：至少应满足国家标准 GB 1094.1 对偏差的要求。

损耗偏差

(1) 空载损耗偏差：依据 GB/T6451-2015；GB20052-2020

(2) 负载损耗偏差：依据 GB/T6451-2015；GB20052-2020

(3) 阻抗电压：4%、4.5%

(4) 短路阻抗偏差：（执行国家标准 GB 1094.1）

(5) 空载电流偏差：附表 1-产品主要技术参数表，正偏差不允许超过 30%。

5.1.4 负载能力

应能满足 GB/T 1094. 7-2008 电力变压器 第 7 部分 油浸式电力变压器负载导则规定的要求。

5. 1. 5 过负荷能力

在下表 2 的情况下线圈最热点温度不超过 140℃。

表2 变压器过负荷能力

过负荷倍数	1.30	1.45	1.60	1.75	2.00
允许时间 (min)	120	80	45	20	10

5. 1. 6 中性点引出线及端子

应具有与相线及端子相同的通流能力。

5. 1. 6 绕组电阻的不平衡率

相电阻应不大于 4%，线电阻应不大于 2%。

5. 1. 7 变压器的声级水平

变压器的声级水平应符合国标，声级测定方法按 GB/T 1094. 10。

5. 1. 8 变压器承受短路的能力

5. 1. 8. 1 变压器承受短路的耐热能力：

变压器在任一分接下，应能持续承受 0. 5s 时间的外部短路耐热能力的电流，并且其绕组温度应不超过 250℃（铜）/200℃（铝）。

5. 1. 8. 2 变压器承受短路的动稳定能力：

变压器在任一分接下，应能承受国家标准 GB 1094. 5-2003 所规定的短路试验电流值而不损坏。

5. 2. 1 铁心

铁心为硅钢片。铁心为优质冷轧、高导磁、晶粒取向硅钢片；变压器铁心采用 45° 全斜接缝，心柱表面应喷涂绝缘漆，心柱采用绝缘带绑扎结构。

5. 2. 2 绕组

（1）变压器绕组绕组要采用优质（无氧）铜/（箔）导线。

（2）绕组应能承受短路、过载和过电压而不发生局部过热, 绕组和引线应绑扎得足够牢固, 组成一个钢体, 以防止由于运输、振动和运行中短路时, 产生相对位移。应消除绕组中的电场集中。

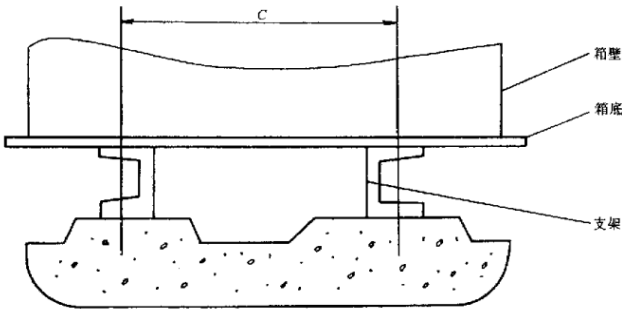
5. 2. 3 油箱

（1）变压器油箱应进行强度（正压）试验，历经 5min 应无损伤及不得出现不允许的永久变形，其试验压力如下：

波纹式油箱：315kVA 及以下者为 20kPa 压力；400kVA 及以上者应承受 15kPa 压力。

（2）变压器须进行密封试验，历经 12h 应无渗漏和损伤。其试验压力如下：

(3) 变压器不带滚轮,但油管及其它设施应高于本体底板。变压器一般不供给小车,如箱底焊有支架,其焊接位置应符合图 1 的规定。



注: C 尺寸可按变压器大小选择为 200mm、300mm、400mm、550mm、660mm、820mm、1070mm。
图 1 箱底支架焊接位置(长轴方向)

- (4) 变压器油箱结构型式:波纹油箱。
- (5) 变压器应在油箱下部壁上装有密封取油样阀。
- (6) 在变压器油箱底部应按国家标准规定装有排油装置。
- (7) 三相变压器铁心和较大金属结构件均应通过油箱可靠接地。

5.2.4 套管

- (1) 套管的类型: 纯瓷套管
- (2) 套管的额定电压: 应与变压器的额定电压相适应。
- (3) 套管的额定电流: 应与变压器的最大负载能力相一致。
- (4) 套管的瓷套颜色: 深褐色。
- (5) 套管的试验电压:

套管在干、湿条件下应能承受表 5 规定的试验电压。

表3 套管在干、湿条件下应能承受试验电压

额定电压 kV	额定短时工频耐受电压(有效值) kV		额定雷电冲击耐受电压(峰值) kV	
	干	湿	全波	截波
10	42	38	75	85

注:雷电截波冲击耐受电压试验仅在有要求时进行。

- (6) 套管接线端子连接处,在空气中对空气的温升不大于 55K,在油中对油的温升不大于 15K。
- (7) 套管的安装位置和相互位置距离应便于接线,而且其带电部分之空气间隙,应能满足 GB 1094.3-2003 的要求。

5.2.5 变压器油

变压器油应是透明、无悬浮物和机械杂质的变压器新油,除抗氧化剂外,不得加任何添加剂。

(1) 击穿电压: $\geq 35\text{kV}$

(2) 介质损耗因数 $\tan \delta$ (90°C): $\leq 0.5\%$ 。

5.3 安全保护装置

5.3.1 变压器应采用潜伏式油位计(颜色与油箱一致), 内置弹簧压力释放阀; 箱盖与箱沿用螺丝紧固不得焊封, 螺丝周围漆不能起邹; 采用成型密封胶垫, 有防紫外线结构措施, 不能有渗漏油现象; 取样放油阀采用双密封结构。

5.3.2 变压器套管应具有胶垫防紫外线凹槽及带伞沿的上封盖、配套 D 型密封胶垫, 采用镀锌螺栓固定套管; 分接开关采用双密封、带伞沿、小盖帽(颜色与油箱一致)的结构形式; 铭牌采用镀铬且统一的规定格式。

5.3.3 变压器低压导电杆的外端子一律加装抱杆式设备线夹(SBJ-4 型), 品质不低于纯铜锻打, 应避免采用铸造或黄铜。

5.3.4 变压器采用波纹油箱; 油箱应满足膨缩特性要求; 油箱必须进行磷化或表面喷砂处理; 外表面应涂丙稀酸聚氨脂磁漆, 颜色为海灰色(色卡编号: B05), 要求漆面均匀, 无划漆, 划痕, 漆层厚度不小于 $80\text{ }\mu\text{m}$ 。

5.3.5 真空注油

对于油浸式变压器, 应采用真空注油工艺, 真空度 $< 1000\text{Pa}$ 确保器身与线圈内绝缘材料完全被变压器油浸润, 增加绝缘强度。

6 测试项目

应按照 GB 1094.1~5、10、11 等有关国家标准和行业标准所规定的试验项目、方法进行试验。

6.1 出厂试验

6.1.1 绕组直流电阻测量

6.1.2 电压比测量和联结组标号检定

6.1.3 短路阻抗和负载损耗测量

6.1.4 空载电流和空载损耗测量

6.1.5 绝缘电阻测量

6.1.6 绝缘例行试验(GB 1094.3), 包括外施耐压和感应耐压试验

6.1.7 密封试验

6.1.8 绝缘油试验

7 标志、起吊、包装、运输和贮存

7.1 变压器应有接线端子、运输及起吊标志, 标志内容应符合相关标准规定。

7.2 三相变压器高低压套管接线端子应有相应的标志。

7.3 变压器需具有能承受整体总重量的起吊装置, 变压器器身、油箱等均应有起吊装置。

- 7.4 变压器内部结构应在经过正常铁路、公路及水路运输后相互位置不变,紧固件不得松动。
变压器的组、部件如套管、散热器(管)、阀门和储油柜(如果有)等结构及布置位置,应不妨碍吊装、运输及运输中紧固定位。
- 7.5 变压器整体运输时,应保护变压器的所有组、部件如储油柜(如果有)、套管、阀门及散热器(管)等不损坏和不受潮。
- 7.6 成套拆卸的组件和零件(如气体继电器、测温装置、储油柜等)运输时应保证经过运输、储存直到安装前不得损伤和受潮。

8 技术文件

- 8.1 变压器外形图(包括变压器总体外形尺寸、各种重量、主体和箱盖等吊高、起吊位置、套管出线位置和接线端子尺寸、接地端子位置和端子尺寸、基础尺寸和要求等)。
- 8.2 变压器铭牌或铭牌标志图。
- 8.3 变压器本体运输尺寸图。
- 8.4 产品合格证书,包括变压器合格证书、主要组部件合格证书(如套管、散热器等)。
- 8.5 产品试验报告,包括变压器出厂、型式和特殊试验报告、主要组部件试验报告。
- 8.6 油浸式变压器油化验单、吸湿器(如果有)使用说明书。
- 8.7 变压器安装使用说明书。
- 8.8 其他仪表的使用说明书。
- 8.9 运行、检修手册及其有关资料。
- 8.10 备品备件等清单。

9、根据使用项目需要调整的技术问题

- 9.1、特殊使用环境,如高海拔。
- 9.2、根据使用地区满足客户需要增加油枕与否。
- 9.3、对于保护元器件如压力释放,油位计、油面温度计、气体继电器等是否增加。