

江苏索普新材料科技有限公司 80 万吨硫酸迁建
及配套工程总承包(EPC)项目装置配电房
10kV 干式变压器技术文件

二〇二五年四月

10kV 干式变压器技术文件

1.工程概况

1.1 本技术规范书适用于江苏索普新材料科技有限公司 80 万吨硫酸迁建及配套工程总承包(EPC)项目装置配电房中 10kV 干式电力变压器本体及其辅助设施的设计、结构、性能, 安装和调试等方面提出的技术要求。卖方应提供满足本技术规范书要求和国家及行业标准的优质产品。

1.2 本技术规范书中提出了最低限度的技术要求, 并未规定所有的技术要求和适用标准, 卖方应提供满足本技术规范书和所列标准要求的的高质量产品及其相应服务。

1.3 本技术规范书所使用的标准如遇与卖方所执行的标准不一致时, 按较高标准执行。对国家有关安全、环保等强制性标准, 卖方必须满足其要求。

1.4 本技术规范书经供需双方确认后作为订货合同的技术附件, 与合同正本具有同等的法律效力。

1.5 本技术规范未尽事宜, 由供需双方协商确定。

2.标准及规范

变压器的设计、制造和试验应当遵循下列标准的最新版本或修改版本, 但不局限于这些标准:

IEC60076-11 《国际电工委员会标准-干式电力变压器》

GB6450 《干式变压器》

GB/T10228 《干式电力变压器技术参数和要求》

GB1094.1 《电力变压器》第 1 部分 总则

GB1094.2 《电力变压器》第 2 部分 温升

GB1094.3 《电力变压器》第 3 部分 绝缘水平和绝缘试验

GB1094.5 《电力变压器》第 5 部分 承受短路的能力

GB20052 《三相配电变压器能效限定值及能效等级》

GB/T17211 《干式电力变压器负载导则》

GB4208 《外壳防护等级 (IP 代码) 》

JB794 电机、电器和变压器用绝缘测量耐热分级

CECS115: 干式电力变压器选用、验收、运行及维护规程

若采用其它本规范书中未列明的标准规范, 凡上述标准未提及的按合同签订日期时有效上述标准版本执行。。若文件之间出现冲突, 优先遵守的顺序为:

中国国家标准或 IEC 标准

本技术规范书

工程图纸和其它文件

3.运行条件

3.1 安装地点 户内使用

温度 上限 +40℃、下限 -15℃;
湿度 日平均不大于 95% (+25℃)。

- 3.2 海拔高度: $\leq 1000\text{m}$
3.3 地震烈度: 7 度 (远震)
水平加速度: 0.25g;
垂直加速度: 0.125g。
安全系数: 1.67。

3.4 气象条件

室外多年极端最高气温: 40.9℃;
室外多年极端最低气温: -12.4℃;
最热月平均气温: 30.8℃;
年平均相对湿度: 76%;
月平均最大相对湿度: 80.7%。

4. 基本技术要求

生产厂家具有型式试验报告和节能认证证书。

本规范书所涉及的干式电力变压器应为真空浇注干式变压器铜芯: 高压绕组采用铜导线饼式绕制, 在真空下用 H 级绝缘的环氧树脂浇注; 低压绕组是用铜箔和 H 级绝缘材料制成; 变压器铁芯均采用宝武钢的优质冷轧硅钢片生产, 报价时注明具体规格型号, 配置 IP23 防护等级的罩壳、低噪声轴流风机和过热保护温控器, 根据温度控制风扇启停及温度报警和跳闸, 风扇投入运行可使变压器额定容量增加 50%, 适合较长时间的间歇超载, 变压器过载能力符合国家规范。产品具有防潮、防尘、阻燃、自熄、安全、环保、免维护、低噪音、空载损耗低、空载电流小等特点。

卖方应对变压器噪声、电场分布和磁场分布以及冲击特性综合治理, 优化设计, 提供优质的产品。

4.1 总要求

所有规定的报警和跳闸接点应为适于 220VDC 的转换接点。如果不能用转换接点时, 应用可互换的接点, 但其最终的型式应与买方协商确定。

变压器顶部应有起吊设施, 对角焊接在导轨基座上; 应提供能承受整个变压器重量的吊耳, 吊耳的安装位置应在不用拆卸箱体的情况下吊起变压器, 应设有 2 个接地点。

4.2 结构要求

本规范书所涉及的变压器应为 SCB18 系列真空浇注干式变压器, 铁芯应为宝武钢冷轧晶粒取向优质硅钢片, 高导电率的无氧铜线, 高压层式线圈, 低压箔式线圈, 保证线圈的动、热稳定性和散热效果, 提高变压器的可靠性。

带防护外罩的户内型环氧树脂干式变压器, 防护等级为 IP23, 变压器的一次侧进线采用电缆连接, 二次侧引出线采用母线槽与低压柜连接。

外壳采用 304 不锈钢板喷塑, 颜色为 RAL7035。

4.3 绝缘

绝缘应均匀一致，雷电脉冲承受电压应符合 IEC60726-3，表 II 中第 1 条的要求。根据国标绝缘应为 H 级。温升应限制在国标部分给出的范围内。

4.4 接线组别

变压器一次侧电压为 $10 \pm 2 \times 2.5\% \text{kV}$ ，二次侧电压为 0.4kV ，其绕组接线为 Dyn11。无载连接片应在高压绕组上，表面安装并在不带电时操作，无载连接片位置应设明确的标记。

4.5 温控器及风机

温控器应为嵌入式电子式温控器，嵌入式安装在变压器防护外壳的正面（带防护外壳），应具有自动控制变压器风机起停。超温报警和超温跳闸的触发信号，其节点容量应满足 220V，3A。温控器到 10kV 高压开关柜超温报警和超温跳闸信号均为无源常开接点。温控器具有 RS485 通讯接口。

温控器的寿命应不低于 10 年

*干式变压器宜采用单相电动机驱动的风机，应具备过热、过流和短路保护装置，每只散热风机须单独控制，一台异常不影响其它风机正常工作，每台风机具备热插拔更换功能。

每相绕组测温铂电阻为一用一备。

4.6 主要电气特性

相数： 3

频率： 50Hz

工作电压： 10kV

最高工作电压： 12kV

绝缘水平： 30/35kV（工频 1min）
75kV(雷电冲击)

工作方式： 连续

一次侧额定电压： 见数据表

二次侧额定电压： 见数据表

额定容量： 见数据表

连接方式： 见数据表

阻抗电压： 见数据表

冷却方式： 见数据表

绕组温升： 见数据表（温控器配 RS485 通信接口）

无载连接片： 见数据表

防护等级： 见数据表

局部放电量 $\leq 10 \text{PC}$

低压套管母排引出至本体，其余至低压进线柜部分由第三方负责，卖方须与低压开关柜供货商密切

配合，卖方须提供低压母排夹具安装固定的位置及安装图纸，保证变压器与低压开关柜之间的连接美观可靠。

4.7 性能

本变压器的设计制造应严格按照国标或行业标准及本技术规范书数据表的要求，把损耗、温升、绝缘水平、过负荷能力和承受短路能力等限制在允许范围之内。

本变压器须满足 GB20052-2024《电力变压器能效定值及能效等级》一级能效标准。

变压器铁芯均采用宝武钢的优质冷轧硅钢片生产，报价时须注明具体规格型号。

干式变压器的使用寿命不应小于 30 年。

5.供货范围

除非另有说明，变压器的供货范围应包括完整的变压器及其必须的附件：

真空浇注干式变压器

外壳（外壳高度与开关柜高度相同 2200mm）

*温度控制显示器（含一路环境温度测量，高温、高高温报警干触点输出均不少于两组独立端口，便于控制冷却风机及送至控制室报警）

测温元件两套（其中一套备用）

冷却风机及其控制装置

与低压母线的连接附件（从变压器低压线圈自带端子排处到低压进线柜的铜排由低压开关柜厂家负责提供，提供母线支架和母线框；卖方须提供母线支架和母线框安装固定的位置及安装图纸，低压开关柜厂家确定后和卖方对接具体安装事宜。）

用于二次接线的接线箱，内含接线端子

所有附件，保护装置仪表、配钢制防护外壳箱体

安装及维护用的专用工具

调试及两年运行所需的备品备件

6.试验和检验（驻厂见证监造试验）其中相同规格抽查一台额定负载温升试验（按 80K 考核）若不合格，则另一台必须做温升试验，费用由卖方负责。买方或买方委托的第三方检验机构有权利对卖方出厂变压器温升等试验进行监检。

变压器应有型式试验报告。

在变压器出厂之前，应进行出厂试验，需有买方人员在场，包括：

- 1).绕组电阻测定；
- 2).电压比测量及矢量关系的校定；
- 3).阻抗电压(主分接)短路阻抗及负载损耗的测量；
- 4).空载损耗及空载电流的测量；
- 5).温升试验（每种规格抽查一台）；
- 6).绝缘特性(绝缘电阻)的测定；

- 7).绝缘试验;
- 8).局放试验;
- 9).声级测定;
- 10).允许偏差;
- 11).其他国标及制造厂标准所要求的试验记录;

变压器通电之前应进行下列试验:

- 1).绝缘检查(绕组绝缘、铁芯对地绝缘);
- 2).测量直流电阻;
- 3).相序检查;
- 4).保护装置检测;
- 5).国标要求的其它检测;

变压器现场通电后带载试验:

变压器现场带额定负载运行 48h, 安全正常运行, 符合国标要求, 其中两台风机故障, 仍能安全运行 48h。

7.随机技术文件

随机技术文件如下:

- 1).出厂试验记录、试验报告;
- 2).产品合格证书;
- 3).装箱单;
- 4).产品拆卸件一览表;
- 5).安装、操作手册及试车说明;
- 6).图纸及外形尺寸;
- 7).一次性消耗品清单;
- 8).备品备件清单;
- 9).变压器本体设备数字化交付要求:

a.所有变压器需提供简化外形图, 应使用 Smart 3D (以下简称 S3D) 来完成三维模型的创建、管理和交付, 软件版本为 Smart3D 2016, 补丁打至最新的版本。若采用其他建模软件, 应经过买方的许可。

b.所有变压器试验报告按照数字化交付平台要求提供相关文件:

序号	专业文档类型代码	专业文档类型名称	文档类别代码	交付格式	信息来源
1	CF001	封面及文件目录	RE	PDF	P
2	CF002	装箱单	RE	PDF	P
3	CF003	出厂检验放行单	RE	PDF	P

30

序号	专业文档类型代码	专业文档类型名称	文档类别代码	交付格式	信息来源
4	CF004	质量证明文件/合格证(产品、材料、元器件等)	RE	PDF	P
5	CF005	制造(生产)许可证、认证证书复印件	DP	PDF	P
6	CF006	检验、试验报告	DP	PDF	P
7	CF007	铭牌复印件	DP	PDF	P
8	CF008	技术说明	DP	PDF	P
9	CF009	设备图纸(外形、原理、逻辑、接线、端子排列图)	DW	PDF	P
10	CF010	设备数据表	DS	PDF	P
11	CF011	安装操作维修说明书、手册	DP	PDF	P
12	CF012	零部件清单	ID	PDF	P
13	CF013	随机备品备件清单	ID	PDF+XLSX	P

8.涂漆

变压器主体、控制器、端子箱和其它暴露的金属部件均应进行防腐处理，并喷涂适合现场条件的防腐油漆，保证涂层不脱落，钢结构件采用热镀锌材质。

9.铭牌

变压器铭牌应采用不锈钢制造，固定在变压器可视的一侧。铭牌中应包括国标中规定的所有项目，并应包括：

设备名称、型号、产品代号

标准代号

制造厂名

出厂序号

制造年月

所有线圈或每个线圈的绝缘温度（或等级）和最高允许温升相数

各种冷却方式下的额定容量

额定频率

额定电压,包括分接电压

每种冷却下的额定电流

联接组标号，绕组联接示意图

额定电流下的阻抗电压

冷却方式，使用条件（户内、海拔等）

3
OP

总重

绝缘水平

10.包装及运输准备

运输前的准备要考虑对设备的保护，以免使设备在运输过程中受潮、受腐蚀、破损和变形。每个运输箱体上应标明内装物品、订单号和运输编号。此外，吊装点位置及设备重心位置也应在箱体上标明。

包装和运输应符合 GB6451 标准规定。货物在发运前一周，卖方应将发运日期、货物名称、箱号、件数、每件重量及体积、合同号、运输方式、总重量、总体积、储运注意事项等信息以电话方式通知买方，以便买方安排接运及储存。交货地点为江苏省镇江市青龙山路 8 号，江苏索普新材料科技有限公司项目工地指定现场。

11.服务及承诺

变压器在安装、调试时需卖方服务，卖方须免费到现场进行技术服务。

11.1 变压器在正常运行过程后如出现质量问题，卖方在接到买方通知后 2 小时内书面答复，24 小时内派服务人员赶到现场。

11.2 帮助买方解决生产急需，卖方应及时提供备件。

11.3 变压器出厂时，卖方须向买方提供全部 6 份随机文件原件及电子版 U 盘 1 份。

11.4 满足正常运转要求，如有必要，卖方应及时提供备件帮助生产中急需。

12.图纸及设备交付进度

12.1 合同签订生效后一周内提供变压器制造图纸、外形尺寸、重量、高压进线规格、低压引出母线规格、温控器资料等所有相关资料。要求纸制文件和电子版文件。（由买方提供给设计院进行施工图设计）。

12.2 合同签订生效后，生产供货期为 45 天，卖方具备交货条件时发货前一周通知买方，得到买方正式确认后方可发货。

13. 数据表

买方要求参数表

规格型号	SCB18-1000/10	SCB18-2500/10
额定容量(kVA)	1000	2500
数量(台)	2	2
额定电压(kV)	10/0.4	10/0.4
调压范围	$\pm 2 \times 2.5\%$	$\pm 2 \times 2.5\%$
调压方式	无励磁调压	无励磁调压
额定频率	50	50
联结组标号	Dyn11	Dyn11
冷却方式	AN/AF	AN/AF
阻抗电压	6%	6%
空载损耗(kW)	1.02	2.08
负载损耗(kW) 120°C	7.315	15.445
绝缘等级	H级	H级
温升	80K	80K
相数	3	3
空载电流(%)	0.8	0.5
噪音水平(dB)	55	55
防护等级	IP23	IP23
带外壳尺寸(长×宽×高)	1900×1600×2200	2200×1600×2200
进出线方式	下进上出	下进上出
局部放电量	$\leq 10\text{pc}$	$\leq 10\text{pc}$

30P

卖方填写的实际制造参数表

规格型号	SCB18-1000/10	卖方填写
额定容量(kVA)	1000	
数量 (台)	2	
额定电压(kV)	10/0.4	
调压范围	$\pm 2 \times 2.5\%$	
调压方式	无励磁调压	
额定频率	50	
联结组标号	Dyn11	
冷却方式	AN/AF	
阻抗电压	6%	
空载损耗 (kW)	1.02	
负载损耗 (kW) 120°C	7.315	
绝缘等级	H 级	
相数	3	
空载电流(%)	0.8	
噪音水平(dB)	55	
防护等级	IP23	
带外壳尺寸 (长×宽×高)	1900×1600×2200	
进出线方式	下进上出或侧出	
局部放电量	$\leq 10\text{pc}$	
温升	80K	
硅钢片厂家型号	宝武钢	
铜材的厂家型号	ZB、无锡锡洲或等同	

邵

规格型号	SCB18-2500/10	卖方填写
额定容量(kVA)	2500	
数量(台)	2	
额定电压(kV)	10/0.4	
调压范围	$\pm 2 \times 2.5\%$	
调压方式	无励磁调压	
额定频率	50	
联结组标号	Dyn11	
冷却方式	AN/AF	
阻抗电压	6%	
空载损耗(kW)	2.08	
负载损耗(kW) 120°C	15.445	
绝缘等级	H级	
相数	3	
空载电流(%)	0.5	
噪音水平(dB)	55	
防护等级	IP23	
带外壳尺寸(长×宽×高)	2200×1600×2200	
进出线方式	下进上出或侧出	
局部放电量	$\leq 10\text{pc}$	
温升	80K	
硅钢片厂家型号	宝武钢	
铜材的厂家型号	ZB、无锡锡洲或等同	

李飞 邵明 黄超