

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXXX—2026

变压器通用技术要求

General technical requirements for transformers

(征求意见稿)

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

河北省质量信息协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品型号	2
5 使用条件	2
6 分类	2
7 性能参数	2
8 技术要求	7
9 试验	8
10 标志、包装、运输和贮存	9

内部讨论资料 严禁非授权使用

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由沈阳天通电力设备有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：沈阳天通电力设备有限公司、河南省森电电力设备股份有限公司、沈阳福林特种变压器有限公司、河南宇和电气有限公司、恒正电气集团有限公司、河南纳澜电器有限公司、河南中盟电气设备有限公司、沈阳幸森电气设备有限公司、辽宁永发电器有限公司、沈阳中天电力电气设备有限公司、沈阳飞驰电气设备有限公司、辽宁振昌智能电气设备有限公司、XXXXX。

本文件主要起草人：周润、周政、都宏宇、刘巍、周循复、吴梦婷、赵洪亮、孙福权、王国杰、魏国栋、邱洪源、高迪、赵奥林、薛金钰、马云家、段林、宋浩楠、石艳春、郑淞元、李小林、李永维、刘翠、张晓楠、吴双、佟雪薇、张玮灵、尚振元、李丽娟、李晓婷、李海涛、潘雪威、王子豪、赵子恒、姜伟航、赵悦含、李诗瑶、王磊、徐艳双、赵丽莉、商晓丽、韩晓娇、张浩、王明毓、XXXXX。

内部讨论资料 严禁对外使用

变压器通用技术要求

1 范围

本文件规定了变压器的产品型号、使用条件、分类、性能参数、技术要求、检验规则及方法、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于额定电压等级为0.4 kV~121 kV、额定容量为30 kVA~31500 kVA, 用于工农业电网、工矿企业、高层建筑、机场、电站、商业中心等场所的三相干式变压器、三相油浸式变压器。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中, 注日期的引用文件, 仅该日期对应的版本适用于本文件; 不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 1094.1 电力变压器 第1部分: 总则
- GB/T 1094.2 电力变压器 第2部分: 液浸式变压器的温升
- GB/T 1094.3 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 1094.5 电力变压器 第5部分: 承受短路的能力
- GB/T 1094.7 电力变压器 第7部分: 油浸式电力变压器负载导则
- GB/T 1094.11 电力变压器 第11部分: 干式变压器
- GB/T 1094.12 电力变压器 第12部分: 干式电力变压器负载导则
- GB/T 2900.95 电工术语 变压器、调压器和电抗器
- GB/T 5273 高压电器端子尺寸标准化
- GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第2部分: 图形符号
- GB/T 6451 油浸式电力变压器技术参数和要求
- GB/T 10228 干式电力变压器技术参数和要求
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 22072 干式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求
- GB/T 25446 油浸式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求
- JB/T 501 电力变压器试验导则
- JB/T 3837 变压器类产品型号编制方法
- JB/T 10088 6 kV~1000 kV级电力变压器声级

3 术语和定义

GB/T 1094.1、GB/T 2900.95界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品型号

变压器的产品型号应符合JB/T 3837的规定。

5 使用条件

5.1 正常使用条件

正常使用条件应符合以下规定：

——环境温度：

- 年最高气温：+40℃（24 h 平均值不超过 35℃）；
- 年最低气温：-25℃。

——相对湿度：在 25℃时，空气相对湿度不超过 95%，月平均不超过 90%；

——海拔：不超过 1000 m；

——最大风速：不大于 34 m/s（离地面高 10 m 处持续 10 min 的平均最大风速）；

——日照强度：不超过 0.1 W/cm²（风速 0.5 m/s 时）；

——污秽等级：IV等级；

——地震：地震烈度≤8，水平方向加速度低于 2.0 m/s²，垂直方向加速度低于 1.5 m/s²。

5.2 特殊使用条件

如果存在下述任何一种特殊使用条件，则应遵守适用的特殊要求或成套设备制造商与用户之间签订专门的协议。如果存在这类特殊使用条件，用户应向成套设备制造商提出。

特殊使用条件包括但不限于：

- 环境温度、相对湿度、海拔、污秽等级与 5.1 的规定值不同；
- 设计中需特殊考虑的地震条件；
- 特殊的安装位置、出线方式及布置方式。

6 分类

6.1 干式变压器

6.1.1 按绝缘方式及结构分类：树脂浇注干式变压器、SCBH15 型非晶合金干式变压器、树脂浇注立体卷铁芯变压器、真空浸渍干式变压器。

6.1.2 按调压方式分类：无励磁调压干式变压器、有载调压干式变压器。

6.2 油浸式变压器

6.2.1 按电压等级分类：10 kV 油浸式变压器、35 kV 油浸式变压器、66 kV 油浸式变压器、110 kV 油浸式变压器。

6.2.2 按结构及功能分类：普通油浸式变压器、S13 立体三角形铁芯变压器、油浸式非晶合金变压器。

6.2.3 按调压方式分类：无载调压油浸式变压器、有载调压油浸式变压器。

7 性能参数

7.1 干式变压器

7.1.1 通则

干式变压器的空载损耗、负载损耗、空载电流、短路阻抗应符合GB/T 6451的规定。

7.1.2 树脂浇注干式变压器

树脂浇注干式变压器基本参数和绝缘水平见表1、表2。

表1 基本参数

项目	要求
高压额定电压/(kV)	6~35
低压额定电压/(kV)	0.4
容量范围/(kVA)	30~20000
联结组标号	Dyn11、Yyn0、Yd11、YNd11或用户要求
高压分接范围	$\pm 2 \times 2.5\%$ (或 $\pm 5\%$) 无励磁调压、 $\pm 4 \times 2.5\%$ 有载调压
绕组温升限值	绝缘系统耐热等级为F级(最高允许温度为155℃), 额定电流下的绕组平均温升限值不超过100 k
冷却方式	空气自冷(AN)、强迫空气冷却(AF)
过载能力	环境温度20℃时, 可长期过载1.16倍, 60 min以内过载1.5倍; 强迫风冷(AF)状态下可短时1.5倍过载运行

表2 绝缘水平

系统标称电压(方均根值)/(kV)	外施耐受电压/(kV)	雷电全波冲击耐受电压(峰值)/(kV)
6	25	60
10	35	75
20	50	125
35	70	170

7.1.3 SCBH15型非晶合金干式变压器

SCBH15型非晶合金干式变压器基本参数见表3、表4。

表3 基本参数

项目	要求
高压额定电压/(kV)	≤ 1 、 ≤ 1.1 、3、3.5、6、6.9、11.5、10
低压额定电压/(kV)	0.4
容量范围/(kVA)	100~2500
联结组标号	Dyn11或用户要求
高压分接范围	$\pm 2 \times 2.5\%$
绕组温升限值	绝缘系统耐热等级为H级(最高允许温度为180℃), 额定电流下的绕组平均温升限值不超过125 k
冷却方式	空气自冷(AN)、强迫空气冷却(AF)

表4 绝缘水平

系统标称电压（方均根值）/ （kV）	设备最高电压（方均根值）/ （kV）	外施耐受电压/（kV）	雷电全波冲击耐受电压（峰值）/ （kV）
≤1	≤1.1	3	—
3	3.5	10	40
6	6.9	20	60
10	11.5	35	75

7.1.4 真空浸渍干式变压器

真空浸渍干式变压器基本参数见表5、表6。

表5 基本参数

项目	要求
高压额定电压/（kV）	3、3.15、6、6.3、6.6、10、10.5、11、24、35
低压额定电压/（kV）	0.4
容量范围/（kVA）	30~2500（10 kV） 500~3150（35 kV）
联结组标号	Dyn11、Yyn0或用户要求
高压分接范围	±2×2.5%（或±5%）无励磁调压、±4×2.5%有载调压
绕组温升限值	绝缘系统耐热等级为H级（最高允许温度为180℃），额定电流下的绕组平均温升限值不超过125 k
冷却方式	空气自冷（AN）、强迫空气冷却（AF）
过载能力	一般允许在120%过负荷的情况下长期连续运行；在IP23环境下无需风机冷却，仍可长期满负荷运行

表6 绝缘水平

系统标称电压（方均根值）/（kV）	外施耐受电压/（kV）	雷电全波冲击耐受电压（峰值）/（kV）
0.4	3	—
10	35	75
35	70	170

7.2 油浸式变压器

7.2.1 通则

油浸式变压器的空载损耗、负载损耗、空载电流、短路阻抗应符合GB/T 10228的规定。

7.2.2 10 kV 油浸式变压器

10 kV油浸式变压器基本参数见表7。

表 7 基本参数

项目	要求
高压额定电压/(kV)	6、6.3、10、10.5、11
低压额定电压/(kV)	0.4
容量范围/(kVA)	30~3150
联结组标号	Dyn11、Yyn0或用户要求
高压分接范围	$\pm 2 \times 2.5\%$ (或 $\pm 5\%$) 无载调压、 $\pm 8 \times 1.25\%$ 有载调压
绝缘水平	按GB/T 1094.3的规定
冷却方式	油浸自冷 (ONAN)

7.2.3 35 kV 油浸式变压器

35 kV油浸式变压器基本参数见表8。

表 8 基本参数

项目	要求
高压额定电压/(kV)	35、35~38.5
低压额定电压/(kV)	0.4
容量范围/(kVA)	50~31500
联结组标号	Dyn11、Yyn0、Yd11、YNd11或用户要求
高压分接范围	$\pm 2 \times 2.5\%$ (或 $\pm 5\%$) 无载调压、 $\pm 8 \times 1.25\%$ 有载调压
绝缘水平	按GB/T 1094.3的规定
冷却方式	油浸自冷 (ONAN)

7.2.4 66 kV 油浸式变压器

66 kV油浸式变压器基本参数见表9。

表 9 基本参数

项目	要求
高压额定电压/(kV)	36、66、69
低压额定电压/(kV)	6.3、6.6、10.5、11
容量范围/(kVA)	50~31500
联结组标号	Yd11、YNd11或用户要求
高压分接范围	$\pm 2 \times 2.5\%$ (或 $\pm 5\%$) 无载调压、 $\pm 8 \times 1.25\%$ 有载调压
绝缘水平	按GB/T 1094.3的规定
冷却方式	油浸自冷 (ONAN)

7.2.5 110 kV 油浸式变压器

110 kV油浸式变压器基本参数见表10。

表 10 基本参数

项目	要求
高压额定电压/(kV)	110、121
中压额定电压/(kV)	35、37、38.5
低压额定电压/(kV)	6.3、6.6、10.5、11
容量范围/(kVA)	6300~31500
联结组标号	YNd11、YNynDd11或用户要求
高压分接范围	$\pm 2 \times 2.5\%$ 无载调压、 $\pm 8 \times 1.25\%$ 有载调压
绝缘水平	按GB/T 1094.3的规定
冷却方式	油浸自冷(ONAN)

7.2.6 S13 立体三角形铁芯变压器

S13立体三角形铁芯变压器基本参数见表11。

表 11 基本参数

项目	要求
高压额定电压/(kV)	6.3、6.6、10.5、11
低压额定电压/(kV)	0.4
容量范围/(kVA)	30~1600
联结组标号	Dyn11、Yyn0或用户要求
高压分接范围	$\pm 5\%$ 无载调压
绝缘水平	按GB/T 1094.3的规定
冷却方式	油浸自冷(ONAN)

7.2.7 非晶合金油浸式变压器

非晶合金油浸式变压器基本参数见表12。

表 12 基本参数

项目	要求
高压额定电压/(kV)	6.3、6.6、10.5、11
低压额定电压/(kV)	0.4
容量范围/(kVA)	30~2500
联结组标号	Dyn11或用户要求
高压分接范围	$\pm 2 \times 2.5\%$ (或 $\pm 5\%$)无载调压
绝缘水平	按GB/T 1094.3的规定
冷却方式	油浸自冷(ONAN)

8 技术要求

8.1 一般要求

变压器应符合GB/T 1094.1、GB/T 1094.2、GB/T 1094.3、GB/T 1094.5、GB/T 1094.7、GB/T 1094.11、GB/T 1094.12、GB/T 6451、GB/T 10228、GB/T 22072、GB/T 25446的规定外，还符合本文件的规定。

8.2 外观

8.2.1 变压器表面应平整、清洁，无锈蚀、变形、裂纹等缺陷。涂层应均匀、牢固，无脱落现象。

8.2.2 变压器结构设计应合理，零部件装配牢固，连接可靠，无松动现象。

8.2.3 变压器外壳宜采用框架组装式结构，材料可选用不锈钢、冷板、铝合金等，具备良好的刚性和防护性能，外壳防护等级应符合相关规定。

8.2.4 变压器的焊接与组装应牢固，焊缝光洁均匀，无焊穿、裂纹、溅渣、气孔等现象。

8.2.5 变压器出线方式应灵活，可根据用户需求采用上进上出、下进上出、下进下出、侧出线等方式，出线接口配置规范。

8.2.6 变压器的各种标牌应符合 GB/T 13306 的规定，安装在便于操作者观看的位置。

8.3 绝缘性能

8.3.1 变压器绝缘水平应满足对应电压等级的要求，经绝缘试验后无击穿、闪络现象。

8.3.2 变压器局部放电量应符合规定，干式变压器局部放电量 ≤ 10 PC，油浸式变压器局部放电量符合 GB/T 6451 等相关标准。

8.4 声级水平

变压器声级水平应符合JB/T 10088的规定。

8.5 安全保护

8.5.1 通用要求

8.5.1.1 变压器的接地装置应有防护层及明显的接地标志。

8.5.1.2 变压器一次和二次引线的接线端子应符合 GB/T 5273 的规定。

8.5.1.3 变压器防止直接接触的保护标志应符合 GB/T 5465.2 的规定。

8.5.1.4 变压器的铁芯和金属件应有防腐蚀的保护层。

8.5.2 油浸式变压器

8.5.2.1 800 kVA 及以上的油浸式变压器宜装有气体继电器，根据用户与制造商协商，800 kVA 及以下的油浸式变压器也可供应气体继电器。气体继电器应符合 GB/T 6451 的规定。

8.5.2.2 非密封式单相变压器一般不安装压力保护装置。但对于额定容量较大的非密封式单相变压器，根据用户需求，也可安装。对于装有压力保护装置的变压器，应保证在最高环境温度与允许过负载状态下，压力保护装置不动作，在最低环境温度与空载状态下能正常运行。

8.5.2.3 变压器应装有储油柜（波纹式油箱、带有弹性片式散热器或油箱内部充有气体的密封式变压器除外）储油柜应具有油位显示功能，储油柜的容积保证在最高环境温度与允许的过负载状态下油位不超过上限，在最低环境温度与变压器未投入运行时，能观察到油位指示。储油柜应装有注油和放油装置。储油柜上一般宜加装带有油封的吸湿器。

8.5.2.4 三相变压器应有供温度计用的管座。管座应设在油箱的顶部，避开漏磁较强区域，并伸入油内 $120\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ 。单相变压器一般不设温度计用的管座。如果需要，则可设在油箱的上部或侧面，并伸入油内 $120\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ 。1000 kVA 及以上的三相变压器应装设户外测温装置，其接点容量在交流 220 V 时不低于 50 VA，直流有感负载时不低于 15 W。测温装置的安装位置应便于观察。根据用户与制造方协商，1000 kVA 以下的变压器也可装设户外测温装置。

8.6 安装要求

8.6.1 干式变压器

干式变压器应装有底脚，其上设有安装用的定位孔，孔中心距（横向尺寸）为300 mm、400 mm、550 mm、660 mm、820 mm、1070 mm、1475 mm及2040 mm；如使用单位要求装有滚轮时，轮中心距（横向尺寸）为550 mm、660 mm、820 mm、1070 mm、1475 mm及2040 mm。如对纵向尺寸有要求时，也可按横向尺寸数值选取。

8.6.2 油浸式变压器

油浸式变压器的安装要求应符合GB/T 6451的规定。

8.7 起吊装置

变压器应具有承受整体总质量的起吊装置。根据需要，有载调压变压器的有载分接开关可与变压器主体分开起吊。

9 试验

变压器的试验包括例行试验、型式试验和特殊试验，具体见GB/T 1094.1、GB/T 1094.11、GB/T 10228、JB/T 501。试验项目见表13。

表 13 试验项目

试验类型	干式变压器	油浸式变压器
例行试验	绕组电阻测量	
	电压比测量和联结组标号检定	
	绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量	
	外施耐压试验	
	感应耐压试验	
	空载损耗和空载电流测量	
	短路阻抗和负载损耗测量	
	—	压力密封试验
	—	绝缘液试验
	—	对每种冷却方式的声级测定
	—	线端雷电全波冲击试验
	—	有载分接开关试验
—	辅助接线的绝缘试验	

表 14 试验项目（续）

试验类型	干式变压器	油浸式变压器
型式试验	温升试验	
	雷电冲击试验	
	对每种冷却方式的声级测定	
	在90%和110%额定电压下的空载损耗和空载电流测量	
	—	短时过负载能力试验
	—	压力变形试验
	—	短路承受能力试验
特殊试验	短路承受能力试验	
	空载电流谐波测量（委托）	
	电力变压器容量评估（委托）	
	—	三相变压器零序阻抗测量
	—	油箱开裂试验
	—	过励磁空载损耗测量

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 变压器各绕组应有相应的接线端子标志，所有标志牢固且耐腐蚀。

10.2 变压器包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不得因雨水冲刷而模糊不清，其内容包括：

- 制造单位名称；
- 收货单位名称及地址；
- 产品名称及型号；
- 毛质量和变压器总质量；
- 包装箱外形尺寸；
- 包装箱储运指示标志（其中“向上”“防湿”“小心轻放”“由此吊起”等标志按 GB/T 191 的规定）。

10.3 随变压器装箱的文件应包括：

- 装箱单；
- 铭牌标志图；
- 外形尺寸图；
- 产品合格证书（包括例行试验报告）；
- 产品使用说明书。

10.4 变压器内部结构应在经过正常的铁路、公路及水路运输后相互位置不变，紧固件不松动。变压器的组件、部件（如套管、散热器或冷却器、阀门和储油柜等）的结构及布置位置应不妨碍吊装、运输及运输中紧固定位。

10.5 油浸式变压器如果不带油运输，则应充以干燥的气体（露点低于 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）。运输前应进行密封试验，以确保在充以 $20\text{ kPa}\sim 30\text{ kPa}$ 压力的气体时密封良好。变压器主体在运输中及到达现场后，油箱内的气体压力应保持正压，并有压力表进行监视。在现场贮存期间应维持正压，并有压力表进行监视。

10.6 变压器在运输中宜装三维冲撞记录仪。

10.7 在拆卸、运输、贮存直至安装前，应保证变压器本体及其所有的组件、部件不损坏和不受潮。