

Q/GDW

国 家 电 网 有 限 公 司 企 业 标 准

Q/GDW 13002.1—2018

代替 Q/GDW 13002.1—2014

10kV 变压器采购标准 第 1 部分：通用技术规范

Purchasing standards of 10kV transformers—

Part 1: General technical specifications

2019 - 06 - 28 发布

2019 - 06 - 28 实施

国 家 电 网 有 限 公 司 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 2

4 总则 3

5 结构及其他要求 5

6 试验 10

7 技术服务、设计联络、工厂检验和监造 11

编制说明 13

前 言

为规范国家电网有限公司10kV变压器的采购，制定本部分。

《10kV变压器采购标准》分为8个部分：

- 第1部分：通用技术规范；
- 第2部分：10kV 三相油浸式变压器专用技术规范；
- 第3部分：10kV 三相干式变压器专用技术规范；
- 第4部分：10kV 三相油浸式非晶合金变压器专用技术规范；
- 第5部分：10kV 三相干式非晶合金变压器专用技术规范；
- 第6部分：10kV 三相天然酯绝缘油变压器专用技术规范；
- 第7部分：10kV 单相油浸式变压器专用技术规范；
- 第8部分：10kV 单相油浸式非晶合金变压器专用技术规范。

本部分为《10kV变压器采购标准》的第1部分。

本部分代替Q/GDW 13008.1—2014，主要技术性差异如下：

——增加了《国家电网有限公司十八项电网重大反事故措施（2018修订版）》的相关要求、抽检试验等要求；

——修改了绕组、铁心、变压器油等组部件和材料的性能要求；

本部分由国家电网有限公司物资部提出并解释。

本部分由国家电网有限公司科技部归口。

本部分起草单位：国网江苏省电力有限公司、中国电力科学研究院有限公司、国网安徽省电力有限公司

本部分主要起草人：王胜权、蔡胜伟、吴兴旺、汪伦、尹晶、林元棣、李辉、陈程、邵莨峰、牛立群、汪隆臻、李承斌

本部分2014年9月首次发布，2018年12月第一次修订。

本部分在执行过程中的意见或建议反馈至国家电网有限公司科技部。

10kV 变压器采购标准

第 1 部分：通用技术规范

1 范围

本部分规定了10kV变压器招标的总则、技术参数和性能要求、试验、包装、运输、交货及工厂检验和监造的一般要求。

本部分适用于10kV变压器招标。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 311.1 绝缘配合 第1部分：定义、原则和规则
- 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 1094.4 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/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 1094.10 电力变压器 第10部分：声级测定
- 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 2536 电工流体 变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油
- GB/T 2900.95 电工术语 变压器、调压器和电抗器
- GB/T 4109 交流电压高于1000V的绝缘套管
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 6451 油浸式电力变压器技术参数和要求
- GB/T 7354 高电压试验技术 局部放电测量
- GB/T 5273 高压电器端子尺寸标准化
- GB/T 7595 运行中变压器油质量
- GB/T 8287.1 标称电压高于1000V系统用户内和户外支柱绝缘子 第1部分：瓷或玻璃绝缘子的试验
- GB/T 8287.2 标称电压高于1000V系统用户内和户外支柱绝缘子 第2部分：尺寸与特性
- GB/T 10228 干式电力变压器技术参数和要求
- GB/T 10230.1 分接开关 第1部分：性能要求和试验方法
- GB/T 10230.2 分接开关 第2部分：应用导则
- GB/T 11022 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
- GB/T 11604 高压电器设备无线电干扰测试方法

Q/GDW 13002.1—2018

- GB/T 13499 电力变压器应用导则
- GB/T 16927.1 高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求
- GB/T 16927.2 高电压试验技术 第2部分：测量系统
- GB/T 17468 电力变压器选用导则
- GB 20052 三相配电变压器能效限定值及能效等级
- 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 油浸式非晶合金铁芯配电变压器技术参数和要求
- GB/T 25438 三相油浸式立体卷铁心配电变压器技术参数和要求
- GB/T 32825 三相干式立体卷铁心配电变压器技术参数和要求
- GB/T 26218.1 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第1部分：定义、信息和一般原则
- GB/T 26218.2 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第2部分：交流系统用瓷和玻璃绝缘子
- GB 50148 电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范
- GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- DL/T 267 油浸式全密封卷铁心配电变压器使用技术条件
- DL/T 572 电力变压器运行规程
- DL/T 593 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
- DL/T 596 电力设备预防性试验规程
- DL/T 984 油浸式变压器绝缘老化判断导则
- DL/T 1388 电力变压器用电工钢带选用导则
- DL 5027 电力设备典型消防规程
- DL/T 1811 电力变压器用天然酯绝缘油选用导则
- 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 6kV~1000kV电力变压器声级
- JB/T 10317 单相油浸式配电变压器技术参数和要求
- JB/T 10428 变压器用多功能保护装置
- Q/GDW 1771 10kV非晶合金铁芯配电变压器技术条件
- Q/GDW 1772 10kV非晶合金铁芯配电变压器试验导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

招标人 bidder

依照《中华人民共和国招标投标法》的规定，提出招标项目，进行招标的法人或其他组织。

3.2

投标人 tenderer

响应招标、参加投标竞争的法人或者其他组织。

3.3

卖方 seller

提供本部分货物和技术服务的法人或其他组织，包括其法定的承继者。

3.4**买方 buyer**

购买本部分货物和技术服务的法人或其他组织，包括其法定的承继者和经许可的受让人。

4 总则**4.1 一般规定**

4.1.1 投标人应具备招标公告所要求的资质，具体资质要求详见招标文件的商务部分。

4.1.2 投标人须仔细阅读包括本标准（通用部分和专用部分）在内的招标文件阐述的全部条款。投标人提供的 10kV 变压器应符合招标文件所规定的要求。

4.1.3 本部分提出了对 10kV 变压器的技术参数、性能、结构、试验等方面的技术要求。

4.1.4 本部分提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标人应提供满足规范性引用文件中引用标准的最新版本和本部分要求的全新产品。如果所引用的标准之间不一致或本部分所使用的标准与投标人所执行的标准不一致，则按要求较高的标准执行。

4.1.5 如果投标人没有以书面形式对本部分的条文提出差异，则意味着投标人提供的设备完全符合本部分的要求。

4.1.6 本部分将作为订货合同的附件，与合同具有同等的法律效力。本部分未尽事宜，由合同签约双方在合同谈判时协商确定。

4.1.7 本部分涉及有关商务方面的内容，如与招标文件的商务部分有矛盾，则以商务部分为准。

4.1.8 本标准通用部分各条款如与专用部分有冲突，则以专用部分为准。

4.2 投标人应提供的资格文件

4.2.1 投标人在投标文件中应提供下列有关资格文件，否则视为非响应性投标。

4.2.2 投标人或制造商应提供权威机关颁发的 ISO 9000、ISO 14000、ISO 28000 系列的认证书或等价的保证体系认证证书。

4.2.3 投标人或制造商应提供履行合同所需的技术和主要设备等生产能力的文件资料。

4.2.4 投标人应提供有能力履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件。

4.2.5 投标人或制造商应提供投标产品全部有效的型式试验报告（在同一台产品上完成全部型式试验项目）。

4.2.6 投标人或制造商应提供一份详细的投标产品中重要外购或配套部件供应商清单及检验报告。

4.2.7 投标人或制造商应提供投标产品中进口关键元件供应商的供货承诺函。

4.3 适用范围

4.3.1 本部分的适用范围仅限于本工程的投标产品，内容包括设计、结构、性能、安装、试验、调试及现场服务和技术服务。

4.3.2 中标人应不晚于签约后 2 周内，向买方提出一个详尽的生产进度计划表，包括产品设计、材料采购、产品制造、厂内测试以及运输等项的详情，以确定每部分工作及其进度。

4.3.3 工作进度如有延误，卖方应及时向买方说明原因、后果及采取的补救措施等。

4.4 对设计图纸、说明书和试验报告的要求

4.4.1 图纸及图纸的认可和交付

4.4.1.1 所有需经买方确认的图纸和说明文件，均应由卖方在合同生效后的4周内提交给买方进行审定认可。这些资料包括10kV变压器总装图、基础图、电气原理图等。买方审定时有权提出修改意见。

买方在收到需认可图纸1周后，将一套确认的或签有买方校定标记的图纸（买方负责人签字）返还给卖方。凡买方认为需要修改且经卖方认可的，不得对买方增加费用。在未经买方对图纸作最后认可前，任何采购或加工的材料损失应由卖方单独承担。

4.4.1.2 卖方在收到买方确认图纸（包括认可方修正意见）后，应于2周内向4.4.1.1款所列有关单位提供最终版的正式图纸和一套供复制用的底图及正式的光盘，正式图纸应加盖工厂公章或签字。

4.4.1.3 完工后的产品应与最后确认的图纸一致。买方对图纸的认可并不减轻卖方关于其图纸的正确性的责任。设备在现场安装时，如卖方技术人员进一步修改图纸，卖方应对图纸重新收编成册，正式递交买方，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

4.4.1.4 图纸的格式：所有图纸均应有标题栏、相应编号、全部符号和部件标志，文字均用中文，并使用SI国际单位制。对于进口设备以中文为主，当买方对英文局部有疑问时，卖方应进行书面解释。

卖方免费提供给买方全部最终版的图纸、资料及说明书。其中图纸应包括4.4.1.1款所涉及的图纸，并且应保证买方可按最终版的图纸资料对所供设备进行维护和更换零部件。

4.4.1.5 10kV变压器所需图纸：

- a) 变压器主要器件及配件图表见技术参数和性能要求响应表。
- b) 外形尺寸图：图纸应标明全部所需要的附件数量、目录号、额定值和型号等技术数据，运输尺寸和质量、装配总重量和油量。图纸应标明变压器底座和基础螺栓尺寸、位置。
- c) 铭牌图：应符合国家相关标准。
- d) 变压器器身示意图：绕组位置排列及其与套管、分接开关的连接，包括引线连接装配的说明。
- e) 分接开关的装配图。
- f) 变压器安装、运行、维修和有关设施设计所需的其他图纸和资料。

4.4.2 产品说明书

应包括以下内容：

- a) 10kV变压器的结构、安装、调试、运行、维护、检修和全部附件的完整说明和技术数据。
- b) 概述：简述结构、接线、铁心型式和绕组设计等。
- c) 10kV变压器和所有附件的全部部件序号的完整资料。
- d) 其他说明资料（包括不同过载情况下的温度时间特性曲线）。

4.4.3 试验报告

应包括以下内容：

- a) 变压器的例行和合同规定项目的试验报告。
- b) 绝缘油及其他附件的试验报告和变压器制造厂的验收报告。

4.4.4 图纸、说明书、试验报告等资料的交付时间、数量

4.4.4.1 卖方应向买方提供的资料、图纸、试验报告见表1，但不限于表1的内容。

表1 卖方向买方提供的资料和图纸

序号	内 容	序号	内 容
----	-----	----	-----

表 1 (续)

序号	内 容	序号	内 容
(1)	图纸类	3)	额定值和特性资料
1)	总装图	4)	例行试验数据
2)	基础图	5)	表示设备的结构图以及对基础的技术要求
3)	标明一次和二次所有端子的标志图	6)	其他适用的资料和说明
4)	铭牌图	7)	设备外购件结构、调试方法及说明
(2)	安装使用说明书	(3)	试验报告
1)	10kV 变压器安装、运行、维护、修理调整和全部附件的完整说明和技术数据	1)	变压器的例行和合同规定项目的试验报告 (包括主要部件和外购件)
2)	10kV 变压器和所有附件的全部部件序号的完整资料及说明	2)	绝缘油及其他附件的试验报告和变压器制造厂的验收报告

4.5 投标人应提交的技术参数和信息

4.5.1 技术参数响应表、技术偏差表及相关技术资料。

4.5.2 投标产品的特性参数和特点。

4.5.3 与其他设备配合所需的相关技术文件和信息。

4.6 安装、调试、性能试验、试运行和验收

4.6.1 合同设备的安装、调试将由买方根据卖方提供的技术文件和说明书的规定在卖方技术人员指导下进行。

4.6.2 合同设备的性能试验、试运行和验收根据本规范规定的标准、规程规范进行。

4.6.3 完成合同设备安装后, 买方和卖方应检查和确认安装工作, 并签署安装工作证明书, 共两份、双方各执一份。

4.6.4 设备安装、调试和性能试验合格后方可投入试运行。试运行后买卖双方应签署合同设备的验收证明书 (试运行时间在合同谈判中商定)。该证明书共两份, 双方各执一份。

4.6.5 如果安装、调试、性能试验、试运行及质保期内技术指标一项或多项不能满足合同技术部分要求, 买卖双方共同分析原因, 分清责任, 如属制造方面的原因, 或涉及索赔部分, 按商务部分有关条款执行。

4.7 满足的标准

装置应满足GB/T 311.1、GB/T 1094.1、GB/T 1094.2、GB/T 1094.3、GB/T 1094.4、GB/T 1094.5、GB/T 1094.7、GB/T 1094.10、GB/T 1094.11、GB/T 2536、GB/T 2900.95、GB/T 4109、GB/T 4208、GB/T 4585、GB/T 5273、GB/T 5582、GB/T 6451、GB/T 7354、GB/T 7595、GB/T 8287.1、GB/T 8287.2、GB/T 10228、GB/T 10230.1、GB/T 10230.2、GB/T 11022、GB 11604、GB/T 13499、GB/T 16927.1、GB/T 16927.2、GB/T 17468、GB 20052、GB/T 22072、GB/T 25438、GB/T 25446、GB/T 26218.1、GB/T 26218.2、GB/T 32825、GB 50148、GB 50150、DL/T 264、DL/T 267、DL/T 572、DL/T 593、DL/T 596、DL/T 911、DL/T 1093、DL/T 1094、DL/T 1388、DL/T 1811、DL 5027、JB/T 501、JB/T 3837、JB/T 10088、JB/T 10317、JB/T 10428、Q/GDW 1771、Q/GDW 1772中所列标准的最新版本的要求, 但不限于上述所列标准。

4.8 应满足的文件

该类设备技术标准应满足国家电网有限公司标准化成果中相关条款要求。下列文件中相应的条款规定均适用于本文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。包括：

- a) 《国家电网有限公司十八项电网重大反事故措施（2018 修订版）》；
- b) 《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35～750kV 变电站分册（2018 年版）》；
- c) 《国家电网有限公司输变电工程通用设计》；
- d) 《国家电网有限公司配电网工程典型设计》。

5 结构及其他要求

5.1 10kV 变压器技术参数

变压器空载损耗及负载损耗不得有正偏差，并满足GB 20052标准中表1和表2的要求。

5.2 10kV 变压器主要技术要求

5.2.1 10kV 油浸式变压器

应包括以下内容：

- a) 在短路下的承受能力应满足 GB/T 1094.5 规定。
- b) 过载能力。厂家应提供过载能力的数据，任何附属设备的过载能力不应小于变压器的过载能力。短时过负载能力应满足 GB/T 6451 和 GB/T 1094.7 的要求。
卖方应在变压器出厂资料中提供过载能力数据及允许过负荷运行时间。
- c) 波纹油箱的强度和密封性：
 - 1) 波纹油箱膨胀系数应不小于 1.3 倍，并应在规定的工作条件、负荷条件下运行不应有渗漏油现象。
 - 2) 油箱放油阀应采用双密封结构。
 - 3) 一般结构油箱的变压器（包括储油柜带隔膜的密封式变压器）应承受 40kPa 的试验压力。波纹式油箱（包括带有弹性片式散热器油箱）的变压器：315kVA 及以下者应承受 20kPa 的试验压力；400kVA 及以上者应承受 15kPa 的试验压力。
- d) 变压器的寿命。变压器在规定的工作条件和负荷条件下运行，并按照卖方的说明书进行维护，变压器的寿命应不小于 40 年。
- e) 变压器安全保护装置应满足 GB/T 6451 的要求。
- f) 油温测量装置应满足 GB/T 6451 的要求。对于 A 类优质设备，变压器容量大于 630kVA 时须安装 1 套免维护油面温控器。
- g) 变压器及其附件的技术条件应满足 GB/T 6451 的要求：
 - 1) 油箱顶部不应形成积水，油箱内部不应有窝气死角，所有法兰的密封面应平整，密封面应用合适的限位，防止密封垫过度承压以致龟裂老化后形成渗漏。油箱上应有温度计座、接地板和吊攀等。
 - 2) 10kV 全密封变压器采用真空注油，变压器密封试验应满足 GB/T 6451 中的要求。变压器油箱机械强度试验应满足 GB/T 6451 中的要求。变压器油箱应采用 Q235A 钢板或更高性能材料制作。
- h) 套管。10kV 采用纯瓷套管，套管应用棕色瓷套，爬距不小于 372mm，应具有良好的抗污秽能力和运行性能。高压套管相间距 $\geq 250\text{mm}$ ，低压套管相间距 $\geq 120\text{mm}$ 。套管额定电压应与变压器的额定电压相适应。套管额定电流应与变压器的最大负载能力相一致。套管接线端子连接处，在

空气对空气的温升不大于 55K，在油中对油的温升不大于 15K。套管引出导电杆材质应为 T2 铜，导体如采用焊接方式连接，应采用磷铜焊，不得采用锡焊。

i) 绝缘油：

- 1) 矿物绝缘油。选用的矿物绝缘油应是符合 GB/T 2536 和 DL/T 1094 规定的新油。对于 A 类优质设备，绝缘油闪点（闭口）温度 $\geq 170^{\circ}\text{C}$ 。
- 2) 天然酯绝缘油。当对环保和防火安全性要求较高时，应采用满足 DL/T 1811 要求的天然酯绝缘油（燃点 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ）。

j) 密封垫。应采用抗老化、抗龟裂、抗紫外线制品，所有密封面应密封良好，并应有对密封垫防氧化老化措施，以利延长使用寿命。要求变压器阀门关闭时不出现渗漏油现象。对于 A 类优质设备，采用丙烯酸酯橡胶，环境温度低于 -35°C 时采用氟硅橡胶。

k) 分接开关应满足如下要求：

- 1) 分接开关操作机构应设置有定位、限位、自动归位结构，档位指示直观、清晰；箱盖开孔处内外应采用双密封结构；应采用不锈钢防雨罩且带防雨密封，防雨罩对定位结构要有自锁措施，罩子应能轻松方便地定位与拧入，且有自锁提示功能。
- 2) 分接开关本体动触头应具备换档自动归位功能、操作手感与动触头到位声响。分接引线与开关静触头之间的联接应采用冷压模压接方式，不得采用手工钳压方式。优先采用本体部分刚性更好的盘形开关。开关本体与变压器器身之间应有绝缘隔板，以提升变压器器身与开关之间的绝缘可靠性。

l) 800kVA 及以上全密封油浸变压器应装多功能保护装置。

m) 对附件的要求：

- 1) 主要附件应具有省级及以上检测单位的检测报告。
- 2) 所有附件都应无渗漏油点，附件的油漆应与本体一致。
- 3) 所有外购件都应经过严格挑选和验收试验，并提供试验报告。
- 4) 压力释放阀释放压力应小于 GB/T 6451 中要求的密封试验压力，应具有防潮防水功能。
- 5) 400kVA 及以下容量三相变压器应配套提供高低压桩头设备线夹及绝缘护罩，其中高压配置红、绿、黄三色，低压配置红、绿、黄、黑四色。

n) 器身结构及材质：

- 1) 铁心为硅钢片（包括闭口卷铁心式及叠铁心式）材质，应选用优质冷轧、高导磁、晶粒取向硅钢片，铁心采用全斜接缝、无孔绑扎、槽钢式夹件结构。所有线圈材料采用铜线或铜箔，若采用漆包铜导线应采用优质漆包铜导线。所有引线和导电板均应采用绝缘包扎。
- 2) 铁心为非晶合金。所有线圈材料采用无氧半硬铜材料制造的铜线或铜箔。所有引线和导电板均应采用绝缘包扎。铁心材料选用具有软磁特性的非晶合金带材，铁心采用悬挂式，不得受力。

o) 器身不得悬空，紧固螺栓应有防止松动措施。

p) 油位计。带储油柜的变压器，储油柜的一端应装有油位计，储油柜的容积应保证在最高环境温度与允许负载状态下油不溢出，在最低环境温度与变压器未投入运行时，观察油位计应有油位指示。油枕应有注放油的排污油装置以及带有油封的吸湿器。

q) 容量 800kVA 及以上的油箱内无气隙结构配变应装有气体继电器。

5.2.2 10kV 干式变压器

应包括以下内容：

- a) 具有良好的电气及机械性能，承受突发短路能力符合 GB/T 1094.5 的规定，耐雷电冲击能力符合 GB/T 1094.3 的规定。

- b) 过载能力符合 GB/T 1094.12 的规定。
- c) 变压器的寿命。变压器在规定的工作条件和负荷条件下运行，并按照卖方的说明书进行维护，变压器的预期寿命应不小于 30 年。
- d) 变压器线圈材料宜采用无氧铜材料制造的铜线、铜箔或性能更好的导线，玻璃纤维与环氧树脂复合材料作绝缘。薄绝缘结构，预埋树脂散热气道，真空状态浸渍式浇注，按特定的温度曲线固化成型，绕组内外表面用进口预浸树脂玻璃丝网覆盖加强。环氧树脂浇注的高低压绕组应一次成型，不得修补。
- e) 变压器分接引线需包封绝缘护套。
- f) 变压器运行过程中，温度控制装置巡回显示各相绕组的温度值，超温报警，超温跳闸，声光警示，计算机接口。若有风机，则需有启、停，风机过载保护，并带有仪表故障自检、传感器故障报警等功能。温控线根据现场要求配置，这些装置应符合各自的技术标准。
- g) 燃烧性能等级满足 GB/T1094.11 中 F1 级的要求。
- h) 对带防护外壳的变压器门要求加装机械锁或电磁锁，在变压器带电时不允许打开变压器门，并装有行程开关，对变压器运行状态下，强行开门跳主变压器高压侧开关。变压器和金属件均有可靠接地，接地装置有防锈镀层，并有明显标识，铁心和全部金属件均有防锈保护层。
- i) 变压器壳体选用易于安装、维护的铝合金材料（或者其他优质非导磁材料），下有通风百叶或网孔，上有出风孔，外壳防护等级大于 IP20。壳体设计应符合 GB 4208 的要求。变压器柜体高低压两侧均可采用上部和下部进线方式，并在外壳进线部位预留进线口；对下部进线应配有电缆支架，用于固定进线电缆。
- j) 本质结构及材质：
 - 1) 铁心为硅钢片（包括卷铁式及叠铁式）。铁心为优质冷轧、高导磁、晶粒取向硅钢片。采用优质环氧树脂。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及拉板结构。
 - 2) 铁心为非晶合金变压器。铁心由非晶合金带材卷制而成。预埋树脂散热气道，真空状态浸渍式浇注，按特定的温度曲线固化成型，绕组内外表面用进口预浸树脂玻璃丝网覆盖加强。

5.3 通用要求

- 5.3.1 全部设备应能持久耐用，即使在技术规范中没有明确地提出，也应满足在实际运行工况下作为一个完整产品一般应能满足的全部要求。
- 5.3.2 所有的设备应便于拆卸、检查和安装。
- 5.3.3 所有的设备都应有相位、吊装部位、中心线、连接部位、接地部位等标记，以便简化现场的安装工作。
- 5.3.4 变压器应设计成低噪声，使其分别满足技术性能要求。
- 5.3.5 要求检查或更换的设备部件，应用螺栓与螺母固定，所有的螺栓和螺母应采取热镀锌措施。
- 5.3.6 设备应能安全地承受技术规范所规定的最大风速及端子拉力。
- 5.3.7 用于设备上的套管、绝缘子应有足够的机械及电气强度。
- 5.3.8 设备中所使用的全部材料应说明指定的品位和等级。
- 5.3.9 焊接要求如下：
 - a) 焊接应不得发生虚焊、裂缝及其他任何缺陷。
 - b) 由焊接相连的钢板应精确地按尺寸要求切割，并靠压力连续地将焊件的棱边滚轧成合适的曲率半径。切割钢板和其他材料在进行焊接时不应产生任何弯曲。进行焊接的棱边的尺寸和形状应足以允许完全熔融和全部熔焊，而且钢板的棱边应严格地成型，以使之能适应于各种焊接条件。
 - c) 卖方应提供认可的焊接工艺及材料、焊条和焊接的非破坏性试验。

- d) 导体连接采用磷铜焊，不应锡焊。
- 5.3.10 设备接线端子要求如下：
- 设备应配备接线端子，其尺寸应满足回路的额定电流及连接要求。
 - 接线端子的接触面应镀锡，160kVA 及以上油浸式变压器低压出线要求配置铜质旋入式平板接线端子。
 - 设备的接地端子应为螺栓式，适合于连接。接地连接线应为铜质，其截面应与可能流过的短路电流相适应。
- 5.3.11 油漆和防锈要求如下：
- 所有外露的金属部件，除了非磁性金属外，均应热镀锌。镀锌金属件的表面应光滑、均匀，最小镀锌层厚度为 $90\mu\text{m}$ 。镀锌前，需将所有焊渣清除干净。
 - 按本部分提供的任何设备，在发运前，除有色金属、热镀锌钢件、抛光或机械加工的表面以外，所有的金属外露部分均应作最小表面的喷砂清洗，喷砂清除后应喷涂一层底漆。
 - 所使用的底漆和面漆的材料与型号，应符合制造厂的标准。面漆应与底漆协调，对各种环境条件有良好的耐用性。
 - 外观颜色宜采用海灰（B05）。
 - 在户外的端子板、螺栓、螺母和垫圈应采取防腐措施，尤其应防止不同金属之间的腐蚀，而且应防止水分进到螺纹中。
 - 热镀锌。全部热镀锌应根据 ASTM A123、A134 和 A153 的要求进行。大面积的镀锌损伤将拒收。
 - 设备清洁。在制造过程中需保持设备内部清洁。
- 5.3.12 铭牌内容如下：
- 变压器的铭牌应清晰，其内容应符合 GB/T 1094.1 的规定。
 - 铭牌应为不锈钢或其它耐腐蚀材料，设备零件及其附件上的指示牌、警告牌应标识清晰。
- 5.3.13 运输和存放要求如下：
- 应避免在运输过程中受损，应可存放两年（如未另外说明存放期）。
 - 如因卖方措施不当，导致运输过程中设备受损，卖方应负责修复或替换，费用自负。
 - 变压器运输包装应满足运输的要求。
- 5.3.14 电气一次接口
- 5.3.14.1 套管布置：
- 三相变压器套管排列顺序见图 1。

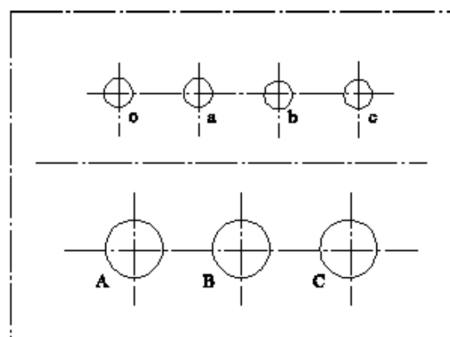


图1 10kV 联结组标号为 Dyn11, Yyn0 的双绕组变压器套管排列顺序

Q/GDW 13002.1—2018

- b) 单相变压器高、低压套管排列顺序从左向右依次为A、X、a、x1（如果有）、x（面向高压侧），带气隙的密封式单相变压器低压接线端子一般应在箱壁引出。
- 5.3.14.2 接地：
- a) 单相、三相油浸式变压器铁心和较大金属结构件均应通过油箱可靠接地。
- b) 干式变压器的接地装置应有防锈层及明显的接线标志。
- 5.3.15 电气二次接口
- 5.3.15.1 油浸式变压器油温测量装置。单、三相油浸式变压器均应有供玻璃温度计用的管座。管座应焊在油箱的上部，并深入油内（ 120 ± 10 ）mm。
- 5.3.15.2 干式变压器温度保护装置。干式变压器温度保护用于跳闸和报警，变压器应有超温报警和超温跳闸功能，见表2。

表2 干式变压器温度保护装置

序号	保护名称	接点内容	电源及触点容量	触点数量
1	温度指示控制器	报警或跳闸	DC 220V/110V 2.5A/5A	报警 1 对 跳闸 1 对

- 5.3.15.3 干式变压器冷却装置：
- a) 变压器的冷却装置应按负载和温升情况，自动投切。
- b) 变压器过负荷及温度异常由变压器温控装置启动风机。

5.3.16 土建接口

各制造厂同容量变压器外形差异较大，考虑基础通用要求。变压器应装有底脚，其上应设有安装用的定位孔，孔中心距（横向尺寸）为400、550、660、820、1070mm。如对纵向尺寸有要求，也可按横向尺寸数值选取。

基础上预埋钢板，变压器底座固定在基础的预埋钢板上，如图2所示。

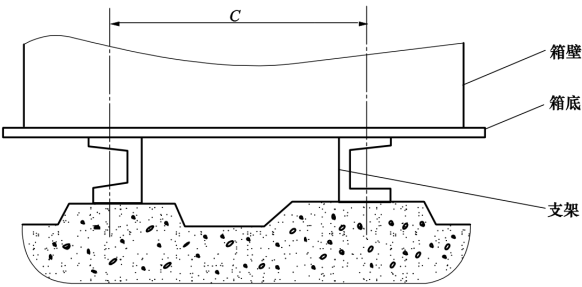


图2 箱底支架焊接位置（长轴方向）

注：C 尺寸可按变压器大小选择为 400、550、660、820、1070mm。

6 试验

6.1 型式试验

应符合GB/T 1094、GB/T 10228、GB/T 22072、GB/T 25446、GB/T 6451及GB/T 311.1的要求，且短路承受能力试验做为型式试验。对油浸式变压器，型式试验报告有效期按照GB/T 1094.1执行。对干式变压器，型式试验报告有效期按照GB/T 1094.11执行。对于干式变压器，根据应用情况可将环境试验、气候试验和燃烧试验作为型式试验。

6.2 例行试验

应包括以下内容：

- a) 绕组电阻测量。绕组直流电阻不平衡率：线间小于 2%，相间小于 4%（在引出线套管端部测量）。
- b) 电压比测量和联结组标号检定。电压比偏差：主分接小于 0.5%，其他分接小于 1%。
- c) 绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量。
- d) 局部放电测量（适用于干式变压器）。
- e) 外施耐压试验。
- f) 感应耐压试验。
- g) 空载损耗和空载电流测量。
- h) 短路阻抗和负载损耗测量。
- i) 绝缘油试验。
- j) 声级测定。
- k) 压力密封试验（适用于油浸式变压器）。
- l) 附件和主要材料的试验（或提供试验报告）。
- m) 线端雷电全波冲击试验（适用于 A 类优质设备）。

6.3 现场试验

按GB 50150相关规定执行：

- a) 绝缘油试验。
- b) 测量绕组连同套管的直流电阻。
- c) 检查所有分接的电压比。
- d) 检查变压器的三相接线组别和单相变压器引出线的极性。
- e) 测量铁心绝缘电阻。
- f) 测量绕组连同套管的绝缘电阻。
- g) 绕组连同套管的交流耐压试验。
- h) 额定电压下的冲击合闸试验。

6.4 抽检试验

应包括以下内容：

- a) 绕组电阻测量。
- b) 电压比测量和联结组标号检定。
- c) 绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量。
- d) 线端雷电全波冲击试验。
- e) 外施耐压试验。
- f) 感应耐压试验。
- g) 空载损耗和空载电流测量。
- h) 短路阻抗和负载损耗测量。
- i) 绝缘油试验。
- j) 温升试验。
- k) 压力密封试验（适用于油浸式变压器）。
- l) 容量测试。
- m) 短时过负载能力试验。

Q/GDW 13002.1—2018

- n) 短路承受能力试验。非晶合金变压器短路承受能力试验后空载损耗增量不大于 10%。
- o) 长时间过载试验。
- p) 燃烧性能试验，燃烧性能等级应达到 F1 级（适用于干式变压器）。
- q) 局部放电量（适用于干式变压器）。
- r) 声级测定（适用于 A 类优质设备）。
- s) 外部涂层检查。（适用于 A 类优质设备）
- t) 运输质量的测定（适用于 A 类优质设备）。

7 技术服务、设计联络、工厂检验和监造

7.1 技术服务

7.1.1 概述

卖方应根据买方要求，指定售后服务人员，对安装承包商进行相关业务指导。

卖方应该根据工地施工的实际工作进展，及时提供技术服务。

7.1.2 任务和责任

应包括以下内容：

- a) 卖方指定的售后服务人员，应在合同范围内全面与买方代表充分合作与协商，以解决合同有关的技术和工作问题。双方的代表，未经双方授权，无权变更和修改合同。
- b) 卖方售后服务人员代表卖方，完成合同规定有关设备的技术服务。
- c) 卖方售后服务人员有义务协助买方在现场对运行和维护的人员进行必要的培训。
- d) 卖方售后服务人员的技术指导应是正确的，如因错误指导而引起设备和材料的损坏，卖方应负责修复、更换和/或补充，其费用由卖方承担，该费用中还包括进行修复期间所发生的服务费。买方的有关技术人员应尊重卖方售后服务人员的技术指导。

7.1.3 在本合同有效期内，买卖双方应及时回答对方提出的技术文件范围内有关设计和技术的问题，由任一方提出的所有有关合同设备设计的修正或修改都应由对方参与讨论并同意。

7.2 工厂检验和监造

7.2.1 买方有权对正在制造或制造完毕的产品，选择一定数量，进行抽查测试，检测产品质量或验证供应商试验的真实性，卖方应配合买方做好抽查测试，费用由买方承担。

7.2.2 若有合同设备经检验和抽检不符合技术规范的要求，买方可拒收，并不承担费用。

7.2.3 买方有权对正在制造的产品进行重点环节的监造，费用由买方承担。

10kV 变压器采购标准

第 1 部分：通用技术规范

编 制 说 明

目 次

1 编制背景 15

2 编制主要原则 15

3 与其他标准文件的关系 15

4 主要工作过程 16

5 标准结构和内容 16

6 条纹说明 17

1 编制背景

本部分依据《国网物资部关于印发2018年电网设备类物资采购标准修订工作方案的通知》（国网物资技术[2018]19号）的要求编写。

物资采购标准是国家电网有限公司为规范和简化招标投标工作编制的企业标准。国家电网有限公司物资采购标准（2014版）自发布实施以来，在公司物资集约化工作中发挥了重要的作用。近年来，随着电网建设和发展新技术、新设备、新材料的应用，相关国家标准、行业标准和企业标准不断更新；公司标准化建设成果持续优化调整，基建“三通一标”和配网“典型设计”继续深化，通用设备进一步归并设备主要参数，精简设备序列；国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）（国家电网设备〔2018〕979号）的下发应用，提高了反事故措施的针对性和有效性，进一步强化了电网、设备、人身安全管理要求，对电网设备本质安全水平提出更高标准。

本部分修订的目的是为了适应近年来内外部环境和技术发展变化，保证公司物资采购标准能够适应不断提高的技术标准和公司建设、运行需求，进一步满足招标投标法实施条例和招标业务部门对标准化建设提出的新要求，从物资采购源头实现新标准、新要求有效落地，从而不断提升采购标准水平，推动电网设备向中高端迈进。

2 编制主要原则

物资采购技术标准是针对国家电网有限公司采购物资的质量要求制定的标准，规定了各参与方在采购过程和合同执行中有关技术和质量的责任、权利和义务。

本次采购标准修订的主要原则：

- a) 坚持安全可靠、技术先进原则。落实资产全寿命周期理念及反措新要求，吸收技术规范分级分类先进做法，优化关键技术参数指标，提升采购设备质量。
- b) 坚持“五统一”原则。实现统一分类编码、统一型号种类、统一技术参数、统一技术规范、统一技术接口。
- c) 坚持“两个全面应用”原则。全面应用最新的国家、行业、企业标准，全面应用公司物资标准化建设成果。

3 与其他标准的关系

本部分与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

物资采购技术标准在满足有关国家、行业和公司企业标准的基础上，结合公司企业标准和基建、运检、营销等专业管理要求，针对产品特点提出了具体的技术要求和质量标准，包括产品质量特性、品种规格、原材料、组部件（包括外协件）技术要求、工艺要求、产品寿命、试验检验方法及其判定准则、技术服务、设计联络、监造和抽检、验收规则等内容。

采购标准经招标文件的引用，成为招标文件的组成部分，与招标文件具有同等的法律效力。招标文件中不再重复通用技术规范的内容。如工程招标中确需对标准所列技术要求进行修改，项目需求单位应编填“项目单位技术差异表”和辅助说明文件。

本标准内容是在已颁发的标准、规范基础上并结合《国家电网有限公司十八项电网重大反事故措施》、《国家电网有限公司输变电工程通用设计》及《国家电网有限公司输变电工程通用设备》进行了补充。

本部分正文中提及的国家电网有限公司文件均指最新版本。

Q/GDW 13002.1—2018

本部分不涉及专利、软件著作权等知识产权使用问题。

本部分主要参考文件：

相关最新国家标准、行业标准、企业标准；

《国家电网有限公司物资采购标准（2014版）》；

《国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）》；

《国家电网有限公司输变电工程通用设计》、《国家电网有限公司配电网典型设计》等标准化建设成果；

总部各部门、各省公司等修订意见和建议等。

4 主要工作过程

2018年5月31日，国网物资部在北京召开了物资采购标准修编工作启动会，对物资采购标准修编工作方案进行宣贯，对采购标准修编工作进行了部署安排。

2018年7月2日～6日，根据国网物资部的统一工作安排，国网江苏省电力公司在南京召开了变压器物资采购标准修编工作会，来自中国电力科学研究院有限公司、国网江苏省电力公司和国网安徽省电力公司的相关专家对2014版采购标准进行修订，提出了标准修订差异表。

2018年7月16日～19日，根据国网物资部工作安排，国网江苏省电力公司在南京召开了变压器物资采购标准修订差异表专家评审会。来自中国电力科学研究院有限公司、国网江苏省电力公司和国网安徽省电力公司的相关专家对变压器物资采购标准修订差异表进行了逐条审定，形成了变压器采购标准修订意见稿。

2018年8月9日～10日，国网物资部在北京召开了物资采购标准修编工作推进会，对物资采购标准修编工作进行阶段性总结，进一步明确物资采购标准修编工作要求和原则。

2018年10月15日，编写组完成变压器物资采购标准的修订，形成征求意见稿，并提交国网物资部在公司系统内公开征求意见。

2018年10月22日～11月10日，国网物资部在系统内公开征求意见，包括相关总部部门、省公司以及公司系统内科研、试验、设计、建设、运行等标准使用单位。

2018年11月13日～15日，国网物资部在北京召开了2018年设备类物资采购标准修编意见评审会，本次会议对征集到的采购标准修编意见进行评审，根据征求意见稿修改完善了采购标准稿，形成送审稿（初稿）。

2018年11月27日～30日，在北京召开了物资采购标准送审稿审查会。与会专家按照国网电网公司企业标准审查要求，进行了交流变压器卷所有技术标准的技术内容和格式审查，修改形成交流变压器物资采购技术标准报批稿。

5 标准结构和内容

《10kV变压器采购标准》分为下列8个部分：

- 第1部分：通用技术规范；
- 第2部分：10kV 三相油浸式变压器专用技术规范；
- 第3部分：10kV 三相干式变压器专用技术规范；
- 第4部分：10kV 三相油浸式非晶合金变压器专用技术规范；
- 第5部分：10kV 三相干式非晶合金变压器专用技术规范；
- 第6部分：10kV 三相天然酯绝缘油电力变压器专用技术规范；
- 第7部分：10kV 单相油浸式变压器专用技术规范；
- 第8部分：10kV 单相油浸式非晶合金变压器专用技术规范。

第1部分规定了10kV变压器采购的一般性技术条款；第2-8部分规定了10kV变压器主要技术参数和工程环境使用条件。第2-8部分标准分别独立与第1部分配合使用。

现有物资采购技术规范和物资分类的大类→中类→小类分类方式对应，体系结构完整，通用技术规范和专用技术规范互相配套，技术规范编号清晰明了。为保持物资采购技术标准体系的延续性，物资采购技术标准编写的总体原则为：针对一类招标物资，编写一个通用技术规范和其对应的一个或多个专用技术规范，共同组成一个独立的标准，具有一个独立的标准编号。其中通用技术规范提出对一类物资的共性要求，专用技术规范提出对该类物资中的一种具体采购对象的个性化要求。在物资采购过程中通用技术规范和其对应的某一个专用技术规范应配套使用，共同组成物资招标采购中的规范技术文件。

本部分为《10kV变压器采购标准》的第1部分。

本部分代替Q/GDW 13002.1—2014，与Q/GDW 13002.1—2014相比，本次修订做了如下调整：

——增加了《国家电网有限公司十八项电网重大反事故措施（2018修订版）》的相关要求、抽检试验和抗短路校核等要求，增加了抽检和抗短路能力校核的要求等；

——修改了绕组、铁心、变压器油等组部件和材料的性能要求；

本部分按照《国家电网公司技术标准管理办法》（国家电网企管〔2018〕222号文）的要求编写。

本部分的主要结构和内容如下：

本部分的主题章节包括：总则，结构和其他要求，试验，设计联络、监造和检验、技术服务。

原标准起草单位：中国电力科学研究院；原标准主要起草人：安宗贵、尹晶、方亮、张淑珍、张曦、李铁英、孟贤。

与原采购标准相比，本次分别从变压器引用标准、设计能力和制造工艺、原材料和组部件质量要求、试验验收、关键性能参数等方面进行修订提升。

——完善引用标准和规范。整理新发布的行业和国网企业标准，新增变压器相关规范性引用文件，例如：DL/T 1388 电力变压器用电工钢带选用导则等，完善标准体系。

——提升变压器设计和制造工艺要求。为了从源头提高变压器质量，对变压器供应商的设计能力和制造工艺提出更高要求，既要求变压器制造企业具有独立设计能力，同时在关键制造程序方面采用先进工艺。

——提高原材料和组部件要求。对变压器用硅钢片、油箱、变压器油等原材料和组部件提出了更高的要求，从根本上提高了变压器的质量和稳定性。

——加强试验验收手段。为了增加变压器试验验收手段，加强质量验收力度，起到监督变压器卖方严格履行合同、提高变压器质量的目的。

——全面执行“反措”和“三通一标”要求。把最新的《国家电网有限公司十八项电网重大反事故措施（修订版）》中关于变压器的相关要求加入变压器采购标准中，全面执行反措要求。对标落实“三通一标”要求，根据最新的通用设备、通用设计要求，修订采购标准中相应内容。

——积极吸收运维检修部门的意见。广泛征求各部分尤其是运维检修人员的意见和建议，从运行和检修部门的实际需求出发，吸收采购相关修改建议。

——体现分级分类技术差异。充分吸纳配网分级分类技术规范应用成果，在采购标准中明确A类优质设备和普通设备在关键性能参数、关键器件和组部件性能参数、制造工艺水平方面差异，制定差异化技术条款。

——A类优质设备是指与现行国家电网有限公司普通设备采购标准相比，在安全性、可靠性、维护等方面性能更优的设备。在招标采购阶段，A类优质设备在执行采购标准相关条款的同时，还应满足本标准中针对A类优质设备所提差异条款规定的内容。

6 条文说明

Q/GDW 13002.1—2018

本部分5.2.1 b) 条, 根据GB/T 6451, 增加了对变压器短时过载能力的要求。

本部分5.2.1 g) 条, 新增要求: 油箱顶部不应形成积水, 油箱内部不应有窝气死角, 所有法兰的密封面应平整, 密封面应用合适的限位, 防止密封垫过度承压以致龟裂老化后形成渗漏。油箱上应有温度计座、接地板和吊攀等要求。

本部分5.2.1 i) 条, 当对环保要求较高的场合、防火安全性要求高的户内、地下及离人员较近时, 可采用绿色环保的高燃点天然酯绝缘油。

本部分5.2.2 j) 条, 删除了硅钢片的型号, 30ZH120为日本新日铁硅钢片的特有型号, 且随着国产硅钢片的技术进步, 可以买到比30ZH120性能更好的硅钢片。

本部分6 试验, 根据最新的标准对例行试验、型式试验、现场试验和抽检试验的项目和名称进行修正。
