

# Q/GDW

## 江苏省电力公司企业标准

Q/GDW-10-325-2008

---

### 20kV 油浸配电变压器技术规范

2008-03-发布

2008-03-实施

---

江苏省电力公司 发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 使用环境条件 .....	2
4 技术参数及要求 .....	2
5 试 验 .....	6

## 前 言

本标准是根据江苏省电力公司推广应用20kV电压等级中压配电网的需要而编制。由于现行国标、行标和企业标准等一般未涉及20kV电压等级设备的内容，为保证20kV电压等级的电气设备满足要求，特此编制《20kV配电设备技术规范》。本标准是同时编制的16个20kV配电设备技术规范之一，这16个技术规范分别是：

- 20kV电力电缆技术规范
- 20kV架空绝缘电缆技术规范
- 20kV中压环网开关设备技术规范
- 20kV油浸配电变压器技术规范
- 20/10kV油浸配电变压器技术规范
- 20kV干式变压器技术规范
- 20kV电压互感器技术规范
- 20kV电流互感器技术规范
- 20kV复合外套交流无间隙氧化物避雷器技术规范
- 20kV户外柱上六氟化硫负荷开关技术规范
- 20kV户外柱上真空断路器技术规范
- 20kV户外柱上隔离开关技术规范
- 20kV柱上隔离负荷开关技术规范
- 20kV户外跌落式熔断器技术规范
- 20kV柱式绝缘子技术规范
- 20kV电力电缆附件技术规范

本标准的编写格式和规则符合 GB/T 1.1《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》及 DL/T 600-2001《电力行业标准编写基本规定》的要求。

本标准由江苏省电力公司生产技术部提出并解释。

本标准由江苏省电力公司生产技术部归口。

本标准起草单位：江苏省电力公司生产技术部、苏州供电公司、江苏省电力试验研究院有限公司。

本标准主要起草人：王建刚、张霁、吴益明

## 20kV 油浸配电变压器技术规范

### 1 范围

本技术规范规定了20kV油浸配电变压器的使用条件、主要技术参数、功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

本技术规范适用于江苏省电力公司20kV系统所需的20kV油浸配电变压器。

本技术规范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，设备生产厂家应提供符合本技术规范、国家标准、电力行业标准以及国际标准的优质产品。

本技术规范所使用的标准如遇与设备生产厂家所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

20kV系统中性点接地方式分为二类，Ⅰ类：中性点经低电阻接地系统；Ⅱ类：中性点经消弧线圈接地或不接地系统。

### 2 规范性引用文件

本标准引用了下列标准的有关条文，当这些标准修订后，使用本标准者应引用下列标准最新版本的有关条文。

- 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、绝缘试验和外绝缘空气间隙
- GB1094.4 电力变压器 第4部分 分接和联结方式
- GB1094.5 电力变压器 第5部分 承受短路的能力
- GB2900.15 电工术语 变压器 互感器 调压器 电抗器
- GB2536 变压器油
- GB311.1 高压输变电设备的绝缘配合
- GB/T1094.4 电力变压器 第4部分 电力变压器和电抗器雷电冲击波和操作冲击波试验导则
- GB/T1094.10 电力变压器 第10部分 声级测定
- GB/T16434 高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准
- GB/T16927.1 高压试验技术：第一部分：一般试验要求
- GB/T16927.2 高压试验技术：第二部分：测量系统
- GB/T5582 高压电力设备外绝缘污秽等级
- GB/T6451 三相油浸式电力变压器技术参数和要求
- GB/T13499 电力变压器应用导则
- GB/T17468 电力变压器选用导则
- GB/T15164 油浸式电力变压器负载导则
- GB/T8287.1 高压支柱瓷绝缘子 技术条件
- GB/T8287.2 高压支柱瓷绝缘子 尺寸与特性
- GB/T4109 高压套管技术条件
- GB5273 变压器、高压电器和套管的接线端子
- GB/T7252 变压器油中溶解气体分析与判断导则

GB/T7295 运行中变压器油质量标准  
 GBJ50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准  
 JB/T8637 无励磁分接开关  
 JB/T3837 变压器类产品型号编制方法  
 JB/T 10318 油浸式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求  
 DL/T572 电力变压器运行规程  
 DL/T 620 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合  
 江苏省电力公司 苏电生[2002]320号 《电力设备交接和预防性试验规程》

### 3 使用环境条件

- 3.1 海拔高度 1000 m
- 3.2 最高环境温度 + 40 °C
- 3.3 最低环境温度 -25 °C
- 3.4 日照强度 0.1W/cm<sup>2</sup> (风速: 0.5m/s)
- 3.5 最大日温差 25K
- 3.6 户内相对湿度: 日平均值≤95%, 月平均值≤90%
- 3.7 最大风速 35m/s(注: 风速是指离地面 10m 高度的 10min 平均风速)
- 3.8 荷载 同时有 10mm 覆冰和 17.5m/s 的风速
- 3.9 耐地震能力

地面水平加速度 0.2g; 垂直加速度 0.1g 同时作用。采用共振、正弦、拍波试验方法; 激振 5 次, 每次 5 波, 每次间隔 2s。安全系数不小于 1.67。

- 3.10 系统额定频率: 50Hz
- 3.11 安装位置: 户内/户外
- 3.12 外绝缘爬电比距: 户内≥20 mm/ kV  
户外≥30 mm/ kV
- 3.13 系统短路电流: 20kV 不大于 20kA

### 4 技术参数及要求

- 4.1 配电变压器技术参数:
  - 4.1.1 产品型式: 20kV 低损耗配电变压器 (S11 型及以上的节能型变压器)
  - 4.1.2 产品型号: S11 \_\_\_\_/20 ; SBH15- \_\_\_\_/20; D11-M-\_\_\_\_/20
  - 4.1.3 额定电压: 20kV
  - 4.1.4 最高运行电压: 24kV
  - 4.1.5 电压比: 20±2x2.5% / 0.4kV ; 20±5x2.5% / 0.4kV
  - 4.1.6 额定频率: 50Hz
  - 4.1.7 相数: 3 相或单相
  - 4.1.8 接线组别: Dyn11; II 0; II 6
  - 4.1.9 制造厂应提供零序阻抗值
  - 4.1.10 性能指标

额定容量、电压组合、联结组别标号及性能参数应符合表 1、表 2、表 3（非晶合金）的规定：

表 1： S11 型三相油浸式配电变压器（50kVA～1000kVA）

额定容量 kVA	电压组合及分解范围			联结组 标号	空载 损耗 W	负载损耗 W	空载电流 %	短路 阻抗 %				
	高压 kV	高压分 接范围 %	低压 kV									
30	20	±5*2.5% ±2*2.5%	0.4	Dyn11	90	660	2.1	5.5				
50					130	960	2.0					
63					150	1145	1.9					
80					180	1370	1.8					
100					200	1650	1.6					
125					240	1980	1.5					
160					290	2420	1.4					
200					330	2860	1.3					
250					400	3350	1.2					
315					480	4010	1.1					
400					570	4730	1.0					
500					680	5660	1.0					
630					810	6820	0.9	6.0				
800					980	8250	0.8					
1000					1150	11330	0.7					
1250					1350	13200	0.7					
1600					1630	15950	0.6					
2000					1950	19140	0.6					
2500					2340	22220	0.5					
注：1、根据要求变压器的高压分接范围可供±2*2.5%或±5*2.5%。												
2、其它容量的产品性能参数，由用户与制造厂协商确定。												

表 2： 单相变压器性能参数

额定	电压组合及分解范围	联结组	空载损	负载损	空载	短路
----	-----------	-----	-----	-----	----	----

容量 kVA	高压 kV	高压分 接范围 %	低压 kV	标号	耗 W	耗 W	电流 %	阻抗 %
5	20	$\pm 5$ $\pm 2.5$	$2 \times$ (0.22-0.24) 或 0.22-0.24	II 0 II 6	30	110	2.2	3.5
10					50	250	2.0	
16					59	325	1.9	
20					70	385	1.8	
30					85	515	1.7	
40					120	660	1.6	
50					135	690	1.5	
63					160	830	1.4	
80					180	975	1.4	3.5
100					210	1155	1.3	
125					235	1365	1.2	
160					270	1575	1	

注：1、其它容量的产品性能参数由制造厂与用户协商确定；  
2、对电压为  $2 \times (0.22-0.24)$  kV 组合的变压器，当电压为  $(0.22-0.24)$  kV 时，容量减半（并联使用时除外）；  
3、对于其它的短路阻抗值，由用户与制造厂协商确定。

表 3：20kV 级 SBH15 型非晶配变容量及性能参数表

容量 kVA	电压组合			联结组 标号	空 载 损 耗 W	负载损耗 75℃ W	空 载 电 流 %	短路阻抗 75℃ %
	高压 kV	高压分 接范围 %	低压 kV					
30	20	$\pm 2 \times 2.5$ 或 $+3 -1 \times 2.5$	0.4	Dyn11	40	660	1.7	5.5
50					55	960	1.3	
63					65	1145	1.2	
80					75	1375	1.0	
100					90	1650	1.0	
125					100	1980	0.9	
160					120	2420	0.7	

200					145	2860	0.7	
250					165	3355	0.7	
315					200	4015	0.5	
400					240	4730	0.5	
500					290	5665	0.5	
630					370	6820	0.3	
800					450	8250	0.3	
1000					530	11330	0.3	
1250					620	13200	0.2	
1600					750	15950	0.2	
2000					900	19140	0.2	
2500					1080	22220	0.2	

#### 4.2 绝缘水平

##### 4.2.1 线圈绝缘水平

	设备最高电压 kV（有效值）	额定短时工频耐受 电压 kV（有效值）	额定雷电冲击电压 kV（全波峰值）
高压侧	24	55	125
低压侧	0.4	3	10

##### 4.2.2 冷却方式：自冷型

##### 4.2.3 变压器噪音（2m）：各单位根据环保要求提出声压级要求值。

##### 4.2.4 额定工作条件下，环境温度最高为 40℃，变压器各部分温升限值，应符合 GB1094 或 IEC 标准的规定。并应不超过下表所列数值。

变压器的部位	温升限值	测定方法
线 圈	65K	电阻法
顶层油面	55K	温度计法
铁芯表面	78K	温度计法
油箱及结构表面	70K	温度计法

##### 4.2.5 变压器油箱强度和密封性要求

装在本体上的冷却器应和油箱一起抽真空。变压器注满油后外加压力使油箱底部达到 0.1MPa 的油压，保持 12h 以上无渗漏。

##### 4.2.6 绝缘油

绝缘油应完全符合 IEC296、156 所规定的全部要求。油的闪点不能低于是 140℃。绝缘油应是全新的环烷基矿物油，除了抑制剂外不得加任何添加剂，变压器油应足够注入到规定油面，再加 10%的绝缘油。绝缘油的质保期为 3 年，质保期内如出现因油原因的劣化，变压器厂应负责免费更换绝缘油。



#### 4.3 对主要附件的要求

4.3.1 铁芯材料选用优质高磁密取向冷轧硅钢片，铁芯采用全斜接缝、无孔绑扎，板式夹件结构。

4.3.2 变压器线圈材料采用无氧铜材料制造的铜线。

##### 4.3.3 油箱及储油柜

a) 小容量变压器采用波纹壁油箱或膨胀式散热器或油箱上部带气隙，不装设储油柜。机械强度，应承受住正压 98kPa 的机械强度试验，油箱不得损伤和出现不允许的永久变形。若用户无特殊要求，一般不安装油位计。但对于带气隙的变压器，应在油箱内壁上设一个能够正确指示 25℃时油面位置的标记。

b) 大容量的三相变压器均应装有储油柜，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。

c) 单相变压器一般不安装压力释放装置。三相变压器可安装压力释放装置。

d) 在油箱的下部壁上应装有油样阀门。容量为 315kVA 及以上的变压器油箱底部应有排油装置。

e) 变压器应有供玻璃温度计用的管座，管座应设在油箱上部，并深入油箱内  $120\text{mm} \pm 10\text{mm}$ 。

f) 1000kVA 及以上的变压器，须装设户外式信号温度计。信号触点容量在交流式，不低于 50VA，直流有感负载时，不低于 15W。信号温度计的安装位置应便于观察。

4.3.4 800kVA 及以上的变压器应装有气体继电器。瓦斯继电器均为抗震型，本体瓦斯继电器两侧安装蝶阀。瓦斯继电器的安装位置要求考虑能在主变不停电条件下进行瓦斯检查放气的安全距离。该继电器至端子箱的电缆应为阻燃防油型。其接点两极分别引出，不得合用一根多芯电缆。

4.3.5 主变吸湿器的引下距离要求在保证检修方便的条件下尽量靠近主体箱沿。

##### 4.3.6 套管：

20kV 采用纯瓷套管，套管应用棕色瓷套，瓷套的伞裙宜为不等径大小伞，伞裙设计应符合 IEC815 的要求。两裙伸出之差 ( $P_1 - P_2$ )  $\geq 15\text{mm}$ ，相邻裙间高 (S) 与大裙伸出长度之比应大于 0.9，应具有良好的抗污秽能力和运行性能。支柱绝缘子和瓷套的质量应符合 GB8287 标准的相应要求。套管接线端子连接处，对环境温度的温升不大于 55K，在油中，对油的温升不大于 15K。

4.3.7 底座：变压器箱底带底座，不带轮子，水平抗震安装结构，不垫坡度。

4.3.8 密封垫：应采用优质产品，所有联接面应密封良好，并应有对密封垫防氧化老化措施，以利延长使用寿命。

4.3.9 无励磁分接开关应有定位。

4.3.10 变压器铁心和较大金属构件均应通过油箱可靠接地。

4.3.11 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。

## 5 试验

### 5.1 型式试验

5.1.1 型式试验是变压器定型生产的必备技术条件。

5.1.2 应根据 GB6450 规定，提供本规范书要求产品规格的型式试验报告和突发短路试验报告。型式试验的项目应包括以下项目，但不限于此：

a) 雷电冲击

b) 感应耐压

- c) 温升试验
- d) 突发短路试验
- e) 声级测量
- f) 外施耐压试验

5.2 例行（出厂）试验：

5.2.1 变比试验：应在每一分接位置上进行测量，允许偏差在额定分接时为 $\pm 0.5\%$ ，并进行接线组别试验。

5.2.2 绝缘电阻试验，并进行  $R_{60''}/R_{15''}$  的吸收比试验。

5.2.3 空载试验和短路试验

5.2.4 本体绝缘油指标应符合 GB 标准，提供变压器试验前后的测试报告，经全部电气试验后油中乙炔含量为 0。

5.2.5 测量各分接位置的直流电阻值。20KV 线圈连同套管的直流电阻，1600kVA 以下各相测得值的相互差值应小于平均值的 4%，线间测得值的相互差值应小于平均值的 2%。

5.3 现场试验：

按照江苏省电力公司“电力设备交接和预防性试验规程”相关项目和标准执行。

---