

# Q/GDW

## 国家电网公司企业标准

Q/GDW 11249—2014

---

### 10kV 配电变压器选型技术原则和 检测技术规范

Selection technology principle and detection specification for 10kV distribution  
transformers

2014-11-20发布

2014-11-20实施

国家电网公司

发布

## 目 次

前 言 .....	
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 使用条件 .....	2
5 技术参数及要求 .....	2
6 选型原则 .....	12
7 试验项目、方法及要求 .....	12
8 包装、运输及贮存 .....	17
附录A（资料性附录）几种典型的配电变压器外形图 .....	19
编制说明 .....	21

## 前 言

按照公司配电网标准化建设工作要求，为进一步规范10kV油浸式、干式配电变压器的选型要求、技术参数、试验项目及方法等，有效指导公司系统配电变压器选型和检测，依据国家和行业有关标准、规范和规程，并结合目前配电网的发展水平、运行经验和管理要求，制定本标准。

本标准由国家电网公司运维检修部提出并解释。

本标准由国家电网公司科技部归口。

本标准起草单位：国网江苏省电力公司、国网浙江省电力公司、国网江苏省电力公司电力科学研究院。

本标准主要起草人：秦如意、朱孟周、张洁、陈辉、马振宇、付慧、姜建、周志成、朱圣盼、陶风波、庄晓丹、吴益明、戴晓红、曾强、徐重西、陆云才。

本标准首次发布。

# 10kV 配电变压器选型技术原则和检测技术规范

## 1 范围

本标准规定了10kV三相配电变压器选型原则、技术参数、试验项目、方法及要求等。

本标准适用于额定电压为10kV, 额定频率为50Hz, 额定容量为30kVA~1250kVA 的10kV三相油浸式(以下简称为“油变”)和额定容量为630kVA~2000kVA的10kV三相干式配电变压器(以下简称为“干变”)。

## 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/T191 包装储运图示标志
- GB 1094.1 电力变压器第1部分总则
- GB 1094.2 电力变压器第2部分温升
- GB 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 1094.5 电力变压器第5部分承受短路的能力
- GB 1094.10 电力变压器第10部分声级测定
- GB 1094.11 电力变压器第11部分: 干式变压器
- GB 2536 电工流体变压器和开关用的未使用过的矿用绝缘油
- GB/T 2900.15 电工术语变压器、互感器、调压器和电抗器
- GB3096 声环境质量标准
- GB/T 6451 油浸式电力变压器技术参数和要求
- GB/T7354 局部放电测试
- GB 20052—2013 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/T25446—2010 油浸式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求
- JB/T 501—2006 电力变压器试验导则
- Q/GDW731 有载调容配电变压器选型导则
- Q/GDW 1771 10kV 三相非晶合金铁心配电变压器技术条件
- Q/GDW 1772 10kV 三相非晶合金铁心配电变压器试验导则
- Q/GDW11190 农网高过载能力配电变压器技术导则

## 3 术语和定义

GB 1094.1、GB 1094.11、GB/T 2900.15、GB/T 6451、GB/T 22072、GB/T 25446—2010、Q/GDW 731和Q/GDW 11190中界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 使用条件

### 4.1 正常使用条件

4.1.1 本标准所规定的油变和干变，应满足下列环境条件使用：

- a) 最高气温：+45℃；
- b) 最热月平均气温：+30℃；
- c) 最低气温：-25℃(适用于户外安装)，-5℃(适用于户内安装)；
- d) 最大日温差：30K；
- e) 日照强度：0.1W/cm<sup>2</sup>。

4.1.2 海拔高度≤1000m。

4.1.3 环境相对湿度(在25℃时)：

- a) 日平均值：95%；
- b) 月平均值：90%。

4.1.4 地震烈度：VIII 度

- a) 地面水平加速度低于3.0m/s<sup>2</sup>；
- b) 地面垂直加速度低于1.5m/s<sup>2</sup>。

4.1.5 覆冰厚度：≤10 mm。

4.1.6 安装地点：户内/户外。

4.1.7 污秽等级：户内≥D级，户外：E级。

### 4.2 特殊使用条件

4.2.1 凡是超出4.1条规定的正常环境条件之外的特殊使用条件，应由项目单位在招标文件中明确提出。

4.2.2 特殊环境条件下，还应符合以下规定：

- a) 配电变压器户外安装时，适用最低环境温度为-25℃，超出此值时，由项目单位在招标文件中明确提出；
- b) 在较高环境温度或高海拔环境的温升和冷却：应满足GB 1094.2和GB 1094.11的要求；
- c) 在海拔≥1000m环境下的外绝缘：应满足GB 1094.3和GB 1094.11的要求。

### 4.3 系统条件

系统条件要求如下：

- a) 系统额定频率：50Hz；
- b) 系统标称电压：10kV/0.4kV；
- c) 系统最高运行电压 (Um):12kV；
- d) 系统中性点接地方式：
  - 1) 10kV 系统——不接地、消弧线圈接地或小电阻接地；
  - 2) 0.4kV系统——直接接地。

## 5 技术参数及要求

### 5.1 基本要求

5.1.1 三相配电变压器的联结组标号可采用Dyn11、Yyn0，宜优先选用Dyn11。

5.1.2 变压器的每一绕组及中性点端子的绝缘水平和试验电压应满足表1的要求。

表1 变压器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(油变)	85(油变)
0.4	5(油变)		
	3(干变)		

## 5.1.3 铭牌要求:

- a) 固定于变压器及外壳(若有)上的铭牌应采用不锈钢或其它耐腐蚀材料制作, 并应固定在明显可见位置, 铭牌上所标志的项目内容应清晰且安装牢固;
- b) 在铭牌上标志的项目应符合GB 1094.1的规定。

## 5.1.4 油变应进行密封试验, 历经12h 应无渗漏和损伤。其试验压力如下:

- a) 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;
- b) 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;
- c) 油箱内部充有气体的密封式变压器应承受76kPa的试验压力。其剩余压力不得小于规定值的70%。

5.1.5 绝缘油应符合GB2536 的规定。油的闪点不低于140℃。绝缘油内除了抑制剂外不得加任何添加剂, 变压器油应注入到规定油面。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。

## 5.1.6 对主要材料及附件的要求:

- a) 变压器油箱应采用Q235A 钢板或更高性能材料制作;
- b) 铁芯材料选用低损耗优质冷轧硅钢片或非晶合金带材;
- c) 变压器线圈材料宜采用无氧铜材料制造的铜线、铜箔或性能更好的绝缘导线, 若采用漆包铜导线应采用QQ2缩醛漆包铜导线;
- d) 油箱及储油柜:
  - 1) 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;
  - 2) 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;
  - 3) 变压器油箱及储油柜(如果有)应进行机械强度(正压)试验, 历时5min应无损伤及不得出现不允许的永久变形。一般结构油箱的试验压力为50kPa; 波纹式油箱(包括带有弹性片式散热器油箱): 对于315kVA及以下者, 试验压力为25kPa; 对于400kVA及以上者, 试验压力为20kPa; 内部充有气体的密封式变压器油箱的压力试验为100kPa;
  - 4) 在油箱的下部壁上宜装有油样阀门, 油箱底部应装有排油装置;
  - 5) 变压器应有供温度计用的管座, 管座应设在油箱上部, 并深入油内120mm±10mm;
  - 6) 1000kVA 及以上的变压器, 宜装设户外式信号温度计。信号触点容量在交流220V时, 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, 且其准确度应符合相应标准。
- e) 气体继电器(适用于油箱内部无气隙结构):
  - 1) 容量800kVA及以上的配变应装有气体继电器;
  - 2) 气体继电器, 其接点容量应不小于66VA (交流220V或110V), 直流有感负载时, 不小于15W;

- 3) 气体继电器的安装位置及其结构应能观察到分解出气体的数量和颜色，而且应便于取气；
- 4) 积聚在气体继电器内的气体数量达到250mL~300mL或油速在整定范围内时，应分别接通相应的接点；

注：对于波纹油箱、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，是否装气体继电器，由制造单位和用户协商确定。

f) 套管：

- 1) 套管宜采用纯瓷棕色套管，高压套管相间距 $\geq 250\text{mm}$ ，低压套管相间距 $\geq 120\text{mm}$ ；
- 2) 套管额定电压应与变压器的额定电压相适应；
- 3) 套管额定电流应与变压器的最大负载能力相一致；
- 4) 套管在干、湿条件下应能承受表2规定的试验电压；
- 5) 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；
- 6) 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的要求；
- 7) 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；
- 8) 套管出线端的接线装置应采用H62铜，并确保有足够载流面积。接线端子的接触面应镀锡，200kVA及以上油变低压出线应配置旋入式平板接线端子；
- 9) 站在高压侧，面向变压器，高压侧相序从左到右为ABC，低压侧相序从左到右为oabc。

g) 底座：落地安装的变压器箱底带底座，不带轮子，水平抗震安装结构，不垫坡度。各类声环境功能区工作的噪声限值满足GB 3096的要求；

h) 密封垫材料宜采用丙烯酸脂、丁腈橡胶等优质产品，所有连接面应密封良好，并应有对密封垫防氧化老化措施，以利延长使用寿命；

i) 无励磁分接开关应有定位；

j) 有载分接开关应具备自动调压功能，预留通讯接口；

k) 变压器铁心和较大金属构件均应通过油箱可靠接地，但不得多点接地；

l) 外壳接地螺栓应焊接在箱体底部，并与低压侧的o在同一侧。

**表2 套管在干、湿条件下应能承受试验电压**

单位为千伏

额定电压	额定短时工频耐受电压(有效值)		额定雷电冲击耐受电压(峰值)	
	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。

5.1.7 配电变压器性能参数的允许偏差除满足 GB 1094.1 的要求外，还应满足空载损耗和负载损耗不允许正偏差。

5.1.8 油变外观颜色宜采用海灰 B05 色。

5.1.9 三相油浸式配电变压器(硅钢片)、油浸式非晶合金配电变压器、有载调压配电变压器(硅钢片)、有载调容配电变压器和高过载能力配电变压器安装轨距应符合表3~表7的规定。

表3 三相油浸式配电变压器安装轨距

变压器容量 (kVA)	轨距 (横向mm×纵向mm)
30	400×400
50	400×400
100	400×450
200	550×550
315	550×550
400	550×550
500	550×550
630	660×660
800	660×660
1000	660×660
1250	660×660

表4 油浸式非晶合金配电变压器安装轨距

变压器容量 (kVA)	轨距 (横向mm×纵向mm)
100	400×450
200	550×550
315	550×550
400	550×550
500	550×550
630	660×660
800	660×660
1000	660×660
1250	660×660

表5 有载调压配电变压器安装轨距

变压器容量 (kVA)	轨距 (横向mm×纵向mm)
200	660×550
315	660×550
400	660×550
630	660×660

表6 有载调容配电变压器安装轨距

变压器容量 (kVA)	轨距 (横向mm×纵向mm)
160/50	820×660
315/100	820×660
630/200	820×660

表7 高过载能力配电变压器安装轨距

变压器容量 (kVA)	轨距 (横向mm×纵向mm)
50	400×400
100	400×550
200	550×550

## 5.2 油浸式配电变压器技术要求

## 5.2.1 性能指标

三相油浸式配电变压器(硅钢片)、油浸式非晶合金配电变压器、有载调压配电变压器(硅钢片)、有载调容配电变压器和高过载能力配电变压器额定容量、电压组合、联结组别标号及性能参数应符合表8~表14的规定。

表8 三相油浸式配电变压器(硅钢片)技术参数

变压器容量 (kVA)	高压 (kV)	高压分接范围 (%)	低压 (kV)	联结组标号	空载损耗 (W)	负载损耗 (W)	空载电流 (%)	短路阻抗 (%)			
30	10 10.5	±2×2.5、 (-3+1)× 2.5	0.4	Dyn11/Yyn0	100	630/600	1.2	4.0			
50					130	910/870	1.0				
100					200	1580/1500	0.9				
200					340	2730/2600					
315					480	3830/3650	0.7				
400					570	4520/4300	0.6				
500					680	5410/5150	0.6	4.5			
630					810	6200	0.5				
800					980	7500	0.4				
1000					1150	10300	0.4				
1250					1360	12000	0.3				

注：对于额定容量为500kVA及以下的变压器，表中斜线上方的负载损耗值适用于Dyn11联结组，斜线下方的负载损耗值适用于Yyn0联结组。

表9 油浸式非晶合金配电变压器技术参数

额定容量 (kVA)	高压 (kV)	高压分接范围 (%)	低压 (kV)	联结组标号	空载损耗 (W)	负载损耗 (W)	空载电流 (%)	短路阻抗 (%)
100	10 10.5	+2×2.5 (-3+1)×2.5	0.4	Dyn11/Yyn0	75	1580/1500	0.45	4
200					120	2730/2600	0.4	
315					170	3830/3650	0.35	

表9 (续)

400					200	4520/4300	0.35	
500					240	5410/5150	0.3	
630					320	6200	0.25	4.5
800					380	7500	0.18	
1000					450	10300	0.17	
1250					530	12000	0.17	

注：对于额定容量为500kVA及以下的非晶配电变压器，表中斜线上方的负载损耗值适用于Dyn11联结组，斜线下方的负载损耗值适用于Yyn0联结组。

表10 有载调压配电变压器(硅钢片)技术参数

额定容量 (kVA)	高压 (kV)	高压分接范围 (%)	低压 (kV)	联结组标号	空载损耗 (W)	负载损耗 (W)	空载电流 (%)	短路阻抗 (%)
200	10 10.5	±4×2.5	0.4	Dyn11	340	2730	0.8	4
315					480	3830	0.6	
400					570	4520	0.5	
630					810	6200	0.3	4.5

表11 有载调容配电变压器技术参数

额定容量 (kVA)	高压 (kV)	高压分接范围 (%)	低压 (kV)	联结组标号	空载损耗 (W)	负载损耗 (W)	空载电流 (%)	短路阻抗 (%)
160(50)	10 10.5	±5、 ±2×2.5、 (-3+1)×2.5	0.4	Dyn11/Yyn0	200(100)	2310(870)	0.8 (1.0)	4.0
400(125)					340(150)	3830(1500)	0.6 (0.9)	
630(200)					570(240)	6200(2600)	0.5 (0.8)	4.5

注：括号内为小容量时的参数。

表12 S11型硅钢高过载配变

额定容量 (kVA)	电压组合及分接范围			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)					
50	10	±5	0.4	Dyn11/ Yyno	130	910/870	1.1	4.0
100	10.5	±2*2.5			200	1580/1500	1.0	
200	11				340	2730/2600	0.9	

注：表中斜线上方的负载损耗值适用于Dyn11联结组，斜线下方的负载损耗值适用于Yyn0联结组

表13 S13 型硅钢高过载配变

额定容量 (kVA)	电压组合及分接范围			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)					
50	10	±5	0.4	Dyn11/ Yyno	100	910/870	0.8	4.0
100	10.5	±2*2.5			150	1580/1500	0.7	
200	11				240	2730/2600	0.6	

注：表中斜线上方的负载损耗值适用于Dyn11联结组，斜线下方的负载损耗值适用于Yyn0联结组

表14 SH15 型非晶高过载配变

额定容量 (kVA)	电压组合及分接范围			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)					
50	10	±5	0.4	Dyn11/ Yyno	43	910/870	0.5	4.0
100	10.5	±2*2.5			75	1580/1500	0.45	
200	11				120	2730/2600	0.4	

注：表中斜线上方的负载损耗值适用于Dyn11联结组，斜线下方的负载损耗值适用于Yyn0联结组

### 5.2.2 温升限值

变压器油温升依据GB1094.2标准要求，变压器在连续额定容量稳态下的温升限值如下，高过载能力配电变压器的温升限制还应满足Q/GDW11190的规定。

- 顶层油温升：油不与大气直接接触的变压器≤60K，油与大气直接接触的变压器≤55K；
- 绕组平均温升(用电阻法测量)≤65K；
- 绕组热点温升≤78K；
- 铁心、绕组外部的电气连接线或油箱中的结构件≤80K，并保证不使其相邻的部件受到热损坏或使油过度老化。

温升限值不允许有正偏差。

### 5.2.3 冷却方式

自冷。

### 5.2.4 变压器噪音(0.3m)

油浸式配电变压器(硅钢片)、油浸式非晶配电变压器、有载调压配电变压器(硅钢片)、有载调容配电变压器和高过载能力配电变压器在非限定噪声区的声功率级要求值如表15~表16所示。

表15 油浸式配电变压器(硅钢片)噪声限值

额定容量(kVA)	声功率级(dB)
30	≤50

50	≤50
----	-----

表15(续)

100	≤52
200	≤56
315	≤58
400	≤58
500	≤60
630	≤60
800	≤60
1000	≤62
1250	≤62

表16 油浸式非晶配电变压器噪声限值

额定容量 (kVA)	声功率级 (dB)
100	≤55
200	≤61
315	≤64
400	≤64
500	≤66
630	≤66
800	≤68
1000	≤68
1250	≤72

### 5.3 干式配电变压器技术要求

#### 5.3.1 性能指标

三相干式配电变压器(硅钢片)额定容量、电压组合、联结组别标号及性能参数应符合表17的规定:

表17 三相干式配电变压器(硅钢片)技术参数

变压器容量 (kVA)	高压 (kV)	高压分接范围	低压电压 (kV)	联结组标号	空载损耗 (W)	负载损耗F(120℃) (W)	短路阻抗 (%)
315	10	±5、	0.4	Dyn11/Yyn0	880	3470	4
400	10.5	±2×2.5、 (-3+1)×2.5	980		3990		
500			1160		4880		
630			1300		5960	6	
800			1520		6960		
1000	1770	8130					
1250			2090		9690		

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要  
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/646010151110010121>