



# 中华人民共和国国家标准

GB / T 23755—2020  
代替 GB/T 23755—2009

---

## 三相组合式电力变压器

~~Three-phase site-combined power transformer~~

2020-1 1-19 发布

2021-06-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
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 产品型号 .....	2
6 基本参数 .....	3
7 结构要求 .....	11
8 技术要求 .....	12
9 铭牌 .....	12
10 允许偏差 .....	12
11 检验规则及方法 .....	12
12 标志、起吊、包装、运输、安装和贮存 .....	12
参考文献 .....	16
图 1 联结组标号为 $YNd11$ 的双绕组三相组合式电力变压器 .....	13
图 2 联结组标号为 $YNyn0d11$ 的三绕组三相组合式电力变压器 .....	13
图 3 联结组标号为 $YNyn0yn0+d$ 带稳定绕组的三绕组三相组合式电力变压器 .....	13
图 4 联结组标号为 $YN0d11$ 的三绕组自耦三相组合式电力变压器 .....	14
图 5 500 kV 联结组标号为 $YNd11$ 的双绕组三相组合式电力变压器 .....	14
表 1 不同海拔的气候环境条件参数 .....	2
表 2 40 000 kVA~180 000 kVA 双绕组无励磁调压三相组合式电力变压器 .....	3
表 3 40 000 kVA~180 000 kVA 三绕组无励磁调压三相组合式电力变压器 .....	3
表 4 40 000 kVA~180 000 kVA 双绕组有载调压三相组合式电力变压器 .....	4

表 5	40 000 kVA~180 000 kVA	三绕组有载调压三相组合式电力变压器	.....	4
表 6	40 000 kVA~180 000 kVA	双绕组低压为 35 kV 级无励磁调压三相组合式电力变压器	.....	5
表 7	40 000 kVA~420 000 kVA	双绕组无励磁调压三相组合式电力变压器	.....	5
表 8	40 000 kVA~360 000 kVA	三绕组无励磁调压三相组合式电力变压器	.....	6
表 9	40 000 kVA~240 000 kVA	低压为 66 kV 级双绕组无励磁调压三相组合式电力变压器	.....	6
表 10	40 000 kVA~240 000 kVA	三绕组无励磁调压自耦三相组合式电力变压器	.....	7
表 11	40 000 kVA~240 000 kVA	双绕组有载调压三相组合式电力变压器	.....	7
表 12	40 000 kVA~360 000 kVA	三绕组有载调压三相组合式电力变压器	.....	8
表 13	40 000 kVA~240 000 kVA	三绕组有载调压自耦三相组合式电力变压器	.....	9
表 14	90 000 kVA~720 000 kVA	双绕组无励磁调压三相组合式电力变压器	.....	9

表 15	90 000 kVA~360 000 kVA三绕组无励磁调压自耦三相组合式电力变压器（串联绕组调压） .....	10
表 16	90 000 kVA~360 000 kVA三绕组有载调压自耦三相组合式电力变压器（串联绕组末端调压） .....	10
表 17	360 000 kVA~860 000 kVA双绕组无励磁调压三相组合式电力变压器 .....	11

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 23755—2009《三相组合式电力变压器》，与 GB/T 23755—2009 相比，主要技术变化如下：

- 对于 110 kV 和 220 kV 级的三相组合式电力变压器，增加了 40 000 kVA 和 50 000 kVA 的容量规格及性能参数（见 6.1.1 和 6.1.2）；
- 增加了 330 kV 级三相组合式电力变压器相关的容量规格及性能参数（见 6.1.3）；
- 对 110 kV、220 kV 和 500 kV 级的三相组合式电力变压器的性能参数进行了修改，空载损耗和负载损耗约分别平均下降了 20% 和 5%，空载电流约分别平均下降了 20%（见 6.1，2009 年版的 6.1）；
- 对部分性能参数表中的电压和短路阻抗等参数值进行了修改（见表 2~表 13 及表 17，2009 年版的表 2~表 13 及表 17）；
- 对技术要求进行了统一修改（见第 7 章和第 8 章，2009 年版的第 7 章）。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国变压器标准化技术委员会(SAC/TC 44)归口。

本标准起草单位：沈阳变压器研究院股份有限公司、云南变压器电气股份有限公司、特变电工衡阳变压器有限公司、国网河北省电力有限公司电力科学研究院、山东输变电设备有限公司、特变电工沈阳变压器集团有限公司、西安西电变压器有限责任公司、保定天威保变电气股份有限公司、江苏华鹏变压器有限公司、中国电力科学研究院有限公司、特变电工股份有限公司新疆变压器厂、广东电网有限责任公司电力科学研究院、明珠电气股份有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、浙江江山变压器股份有限公司、广东中鹏电气有限公司、国网河南省电力公司电力科学研究院。

# 三相组合式电力变压器

## 1 范围

本标准规定了额定容量为 40 000 **kVA** 及以上、系统标称电压为 110 **kV**~500 **kV**、额定频率为 50 **Hz** 的三相组合式电力变压器的术语和定义、使用条件、产品型号、基本参数、结构要求、技术要求、铭牌、允许偏差、检验规则及方法、标志、起吊、包装、运输、安装和贮存。

本标准适用于运输条件或布置场地受限制的变电站或发电厂使用的油浸式三相组合式电力变压器。

## 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 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 1094.10 电力变压器 第 10 部分：声级测定
- GB/T 2900.95 电工术语 变压器、调压器和电抗器
- GB/T 6451 油浸式电力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~1 000 kV 级电力变压器声级

## 3 术语和定义

GB/T 1094.1 和 GB/T 2900.95 界定的以及下列术语和定义适用于本文件

3.1

单元 **unit**

包含一个独立磁路的单相器身和油箱，并可独立运输的部分。

3.2

相间管道 **phase-to-phase pipe**

连接三个单元电气、油路的管道。

3.3

三相组合式电力变压器 **three-phase site-combined power transformer**

将共用一个储油柜且安装在同一个基础上的三个单元，通过相间管道进行连接的三相电力变压器。



## 4 使用条件

## 4.1 环境条件

三相组合式电力变压器应用于不同海拔的气候环境条件参数见表 1。

预定安装在一定海拔的变压器，其环境条件参数可由供、需双方参照表 1 协商确定。

表 1 不同海拔的气候环境条件参数

序号	环境参数		海拔 m					
			0	1 000	2 000	3 000	4 000	5 000
1	气压/kPa	年平均	101.3	90.0	79.5	70.1	61.7	54.0
		最低	97.0	87.2	77.5	68.0	60.0	52.5
2	空气温度/°C	最高	45、40	45、40	35	30	25	20
		最高日平均	35、30	35、30	25	20	15	10
		年平均	20	20	15	10	5	0
		最低	+5、-5、-15、-25、-40、-45					
	最大日温差/K		15、25、30					
3	相对湿度/%	最湿月月平均最大 (月平均最高气温/°C)	95、90 (25)	95、90 (25)	90 (20)	90 (15)	90 (10)	90 (5)
		最干月月平均最小 (月平均最高气温/°C)	20 (15)	20 (15)	15 (15)	15 (10)	15 (5)	15 (0)
4	绝对湿度/ (g/m <sup>3</sup> )	年平均	11.0	7.6	5.3	3.7	2.7	1.7
		年平均最小值	3.7	3.2	2.7	2.2	1.7	1.3
5	最大太阳直接辐射强度/(W/m <sup>2</sup> )		1 000	1 000	1 060	1 120	1 180	1 250
6	最大风速/(m/s)		25、30、35、40					
7	最大降水量(连续 10 min)/mm		15、30					
8	土壤最高温度(深度 1 m)/°C		30	25	20	20	15	15
注：表中的内容来源于 GB/T 14597。								

#### 4.2 其他条件

其他使用条件按 GB/T 1094.1 的规定。

#### 5 产品型号

三相组合式电力变压器的产品型号除损耗水平代号外，应符合 JB/T 3837 的规定。

三相组合式电力变压器的产品型号示例如下：

示例：

SFPSZ—H—180000/220 GY 表示三相、油浸式、绝缘系统温度为 105 °C、风冷、强迫油循环、三绕组、有载调压、铜导线、铁心材质为电工钢、额定容量为 180 000 kVA、系统标称电压为 220 kV 的高原地区用三相组合式电力变压器。

## 6 基本参数

## 6.1 性能参数

6.1.1 110 kV级三相组合式电力变压器的额定容量、电压组合、分接范围、联结组标号、空载损耗、负载损耗、空载电流及短路阻抗应符合表 2~表 6 的规定。

注 1：对于多绕组变压器，表中所给出的损耗值适用于 GB/T 1094.1 定义的第一对绕组。

注 2：表 2~表 6 适用于高压绕组为分级绝缘的变压器（中性点端子的额定绝缘水平为：额定外施耐受电压方均根值 95 kV, 额定雷电冲击耐受电压峰值 250 kV）。

表 2 40 000 kVA~180 000 kVA双绕组无励磁调压三相组合式电力变压器

额定容量 kVA	电压组合及分接范围		联结组 标号	空载 损耗 kW	负载 损耗 kW	空载 电流 %	短路 阻抗 %		
	高压 kV	低压 kV							
40 000	110±2 × 2.5 % 115±2 × 2.5 % 121±2 × 2.5 %	6.3	YNd11	33.0	148	0.45	10.5		
50 000		6.6		39.0	175	0.42			
63 000		10.5		46.0	208	0.38			
75 000		13.8 15.75 18 21				52.0	238	0.33	12~14
90 000						60.0	273	0.30	
120 000						76.0	339	0.27	
150 000						88.0	401	0.24	
180 000						100	460	0.20	

对于升压变压器，宜采用无分接结构。如运行有要求，则可设置分接头。

表 3 40 000 kVA~180 000 kVA三绕组无励磁调压三相组合式电力变压器

额定容量 kVA	电压组合及分接范围			联结组 标号	空载 损耗 kW	负载 损耗 kW	空载 电流 %	短路阻抗 %	
	高压 kV	中压 kV	低压 kV					升压	降压

							高一中	高一中	
50 000			6.3		48.0	213	0.42	17.5~18.5	10.5
63 000	110±2 × 2.5%	36	6.6		56.0	256	0.38	高一低	高一低
90 000	115±2 × 2.5%	37	10.5	YNyn0d11	74.0	335	0.30	10.5	18~19
120 000	121±2 × 2.5%	38.5	21		92.0	416	0.27	中—低	中—低
150 000					109	492	0.24	6.5	6.5
180 000					125	565	0.22		

高、中、低压绕组容量分配为(100/100/100) %。

根据用户需要，中压可选用不同于表中的电压值，容量超过 90 000 kVA，中压不宜设分接头。  
对于升压变压器，宜采用无分接结构。如运行有要求，则可设置分接头。

表 4 40 000 KVA~180 000 KVA双绕组有载调压三相组合式电力变压器

额定容量 kVA	电压组合及分接范围		联结组 标号	空载 损耗 kW	负载 损耗 kW	空载 电流 %	短路 阻抗 %
	高压 kV	低压 kV					
40 000	110±8 × 1.25%	6.3 6.6 10.5 21	YNd11	38.0	156	0.45	12~18
50 000				44.0	194	0.42	
63 000				52.0	232	0.38	
90 000				68.0	304	0.30	
120 000				85.0	378	0.27	
150 000				100	447	0.24	
180 000				116	513	0.22	
<p>有载调压变压器，暂提供降压结构产品。</p> <p>根据用户要求，可提供其他电压组合的产品。</p>							

表 5 40 000 KVA~180 000 KVA三绕组有载调压三相组合式电力变压器

额定容量 kVA	电压组合及分接范围			联结组 标号	空载 损耗 kW	负载 损耗 kW	空载 电流 %	短路 阻抗 %
	高压 kV	中压 kV	低压 kV					
40 000	110±8 × 1.25%	36 37 38.5	6.3 6.6 10.5 21	YNyn0d11	44.0	179	0.45	高一中 10.5 高一低 18~19 中一低 6.5
50 000					52.0	213	0.42	
63 000					61.0	256	0.38	
75 000					68.0	292	0.38	
90 000					80.0	335	0.30	
120 000					99.0	416	0.27	
150 000					116	492	0.24	
180 000					133	565	0.22	

有载调压变压器，暂提供降压结构产品。

高、中、低绕组容量分配为(100/100/100) %。

根据用户需要，中压可选不同于表中的电压值或设分接头，容量超过 90 000 kVA, 中压不宜设分接头。

表 6 40 000 kVA~180 000 kVA双绕组低压为 35 kV级无励磁调压三相组合式电力变压器

额定容量 kVA	电压组合及分接范围		联结组 标号	空载损耗 kW	负载损耗 kW	空载电流 %	短路 阻抗 %			
	高压 kV	低压 kV								
40 000	110±2 × 2.5% 115±2 × 2.5% 121±2 × 2.5%	36 37 38.5	YNd11	36.0	155	0.45	10.5			
50 000				42.0	193	0.42				
63 000				49.0	232	0.38				
75 000							55.0	265	0.38	12~14
90 000							64.0	304	0.30	
120 000							79.0	378	0.27	
150 000							93.0	447	0.24	
180 000							104	513	0.22	
对于升压变压器，宜采用无分接结构。如运行有要求，则可设置分接头。										

6.1.2 220 kV级三相组合式电力变压器的额定容量、电压组合、分接范围、联结组标号、空载损耗、负载损耗、空载电流及短路阻抗应符合表 7~表 13 的规定。

注 1：对于多绕组变压器，表中所给出的损耗值适用于 GB/T 1094.1 定义的第一对绕组。

注 2：表 10 和表 13 的高压绕组中性点为直接接地，其余表中高压绕组中性点为不直接接地。

表 7 40 000 kVA~420 000 kVA双绕组无励磁调压三相组合式电力变压器

额定容量 kVA	电压组合及分接范围		联结组 标号	空载损耗 kW	负载损耗 kW	空载电流 %	短路阻抗 %
	高压 kV	低压 kV					
40 000		6.3 6.6 10.5		37.0	149	0.56	

	220±2 × 2.5% 242±2 × 2.5%		YNd11				12~14	
50 000				43.0	179	0.52		
63 000				51.0	209	0.52		
75 000				57.0	237	0.48		
90 000				65.0	273	0.44		
120 000				80.0	338	0.44		
150 000				10.5	95.0	400		0.40
				13.8				
160 000				15.75	99.0	420		0.39
180 000				18	108	459		0.36
240 000				20	135	538		0.33
300 000					160	641		0.30
360 000				15.75	183	735		0.30
370 000				18	186	750		0.30
400 000				20	197	795		0.28
420 000					204	824		0.28
<p>根据要求也可提供其他电压组合的变压器。</p> <p>根据要求也可提供低压为 35 kV 或 38.5 kV 的变压器。 优先选用无分接结构。如运行有要求，则可设置分接头。</p>								

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/165114043244011300>