

前 言

本标准是将 GB10228—88《三相空气自冷干式电力变压器技术条件》和 ZBK41003—88《三相树脂绝缘干式电力变压器技术条件》两个干式电力变压器技术条件标准合并编写而成的。

本标准保留了原来两个标准中仍然适用的内容，如技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存几章的部分条文。同时，为适应变压器技术的发展，对 10kV 级无励磁调压配电变压器性能参数进行了修订，将非包封线圈系列的容量范围扩展到 2500kVA；增加了六个系列产品参数表(表 2、表 3、表 5、表 6、表 7、表 8)，在各参数表中列出了绕组绝缘材料耐热等级为 B、F、H 级时的负载损耗数值。

本标准从实施之日起，同时代替 GB10228—88 和 ZBK41003—88。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国变压器标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：沈阳变压器研究所、沈阳第二变压器厂、上海变压器厂。

本标准参加起草单位：北京变压器厂、顺德特种变压器厂、金乡变压器厂、福州变压器厂、三门交压器厂，江西变电设备总厂。

本标准主要起草人：刘永珍、李焕林、刘大为、朱建荣、周贤士。

本标准 1988 年首次发布。

中华人民共和国国家标准

干式电力变压器技术参数和要求

GB/T10228—1997

代替 GB10228—88

ZBK41003 — 88

Specification and technical requirements

For dry-type power transformers

国家技术监督局 1997-07-03 批准

1998-05-01 实施

1 范围

本标准规定了非包封线圈的和包封线圈的三相干式电力变压器技术参数和要求、试验方法及检验规则。

本标准适用于电压等级为 6、10、35kV 级，额定频率为 50Hz，额定容量为 10000kVA 及以下，线圈绝缘材料耐热等级为 B、F、H 级，户内使用的，无励磁调压或有载调压的，非包封线圈的或包封线圈的三相干式电力变压器。

630	6; 6.3; 6.6; 10; 10.5; 11	±5 或 ±2×2.5	3; 3.15; 6; 6.3	Y, yn0 或 D, yn11	1850	8600	9100	12300	1.8	6
800					2250	10300	10900	14500	1.8	
1000					2650	12400	13100	16800	1.8	
1250					3180	14800	15700	19700	1.6	
1600					3650	17800	18900	22700	1.6	
2000					4400	21400	22600	26700	1.4	
2500					5350	26200	27800	31100	1.4	
3150					6420	31500	33400	35700	1.2	7
4000	10; 10.5; 11				7470	38400	40700	43600	1.2	
5000					8750	46500	49200	52700	1.0	
6300					10400	56700	60100	64300	1.0	

注：所列的负载损耗为括号内参考温度(见 GB6450—86 中 5.1)下的值。

表 3 10kV 级非包封线圈的有载调压配电变压器

额定容量 kVA	电压组合			联结组标号	空载损耗 W	不同的绝缘耐热等级下的负载损耗 W			空载电流%	短路阻抗%
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV			B(100)	F(120)	H(145)		
315					1270	4790	5070	7680	2.2	4
400					1500	5780	6120	9080	2.2	
500					1730	6890	7290	10700	2.0	
630					2100	8300	8750	12700	2.0	
630	6; 6.3; 6.6; 10; 10.5; 11	±4×2.5	0.4	Y, yn0 或 D,yn11	2030	9400	9970	13400	2.0	6
800					2460	11300	12000	15800	1.8	
1000					2970	13500	14300	18300	1.8	
1250					3610	16500	17500	21800	1.6	
1600					4150	19900	21000	25300	1.6	
2000					5030	23800	25200	29700	1.4	
2500					6060	29100	30900	34200	1.4	

注：所列的负载损耗为括号内参考温度(见 GB6450—86 中 5.1)下的值。

4.3 包封线圈的三相干式电力变压器额定容量、电压组合、联结组标号、性能参数，应符合表 4、表 5、表 6、表 7、表 8 的规定。

表 4 10kV 级包封线圈的无励磁调压配电变压器

额定容量 kVA	电压组合			联结组 标号	空载损耗 W		不同的绝缘耐热等级下的负 载损耗 W			空载电 流%		短路阻 抗 %
	高压 kV	高压分 接范围 %	低 压 kV		组	组	B(100)	F(120)	H(145)	组	组	
30	6; 6.3; 6.6; 10; 10.5; 11	±5 或 ±2×2.5	0.4	Y, yn0 或 D, yn11	240	270	780	830	890	3.2	3.5	4
50					340	370	1100	1170	1260	2.8	3.0	
80					460	500	1520	1620	1740	2.6	2.8	
100					500	590	1740	1850	1990	2.4	2.8	
125					590	690	2040	2170	2330	2.2	2.5	
160					680	820	2350	2500	2680	2.2	2.5	
200					780	930	2790	2970	3180	2.0	2.2	
250					900	1100	3050	3240	3480	2.0	2.2	
315					1100	1300	3840	4080	4380	1.8	2.0	
400					1220	1590	4410	4690	5030	1.8	2.0	
500					1450	1850	5400	5740	6150	1.8	2.0	
630					1680	2100	6500	6910	7400	1.6	1.8	
630									1620	2000	6600	
800	1900	2300	7700	8180					8770	1.6	1.8	
1000	2210	2650	9000	9560					10300	1.4	1.6	
1250	2610	3280	10700	11400					12200	1.4	1.6	
1600	3060	3750	13000	13800					14800	1.4	1.6	
2000	4150	4700	16000	17000					18300	1.2	1.4	
2500	5000	5700	19000	20200					21700	1.2	1.4	
<p>注</p> <p>1 组 II 数据为过渡标准，使用时间截止于本标准实施之日起二年。</p> <p>2 所列的负载损耗为括号内参考温度(见 GB6450—86 中 5.1)下的值。</p>												

表 5 10kV 级包封线圈的无励磁调压电力变压器

额定容量 kVA	电压组合	联结组 标号	空载损 耗 W	不同的绝缘耐热等级下的负 载损耗 W	空载电 流%	短路阻抗%
-------------	------	-----------	------------	-----------------------	-----------	-------

	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV			B(100)	F(120)	H(145)		
630	6; 6.3; 6.6; 10; 10.5; 11	±5 或 ±2×2.5	3; 3.15; 6; 6.3	Y, d11	1750	7000	7440	7970	1.8	6
800					2000	8200	8710	9340	1.8	
1000					2400	9700	10300	11100	1.8	
1250					2800	11500	12300	13100	1.6	
1600					3300	14000	14900	16000	1.6	
2000					4500	16700	17800	19100	1.4	
2500					5300	19700	21000	22500	1.4	
3150					6300	23000	24500	26200	1.2	
4000	10; 10.5; 11				7500	27700	29500	31600	1.2	7
5000					8900	32800	34900	37400	1.0	
6300					10500	39000	41400	44400	1.0	

注：所列的负载损耗为括号内参考温度(见 GB6450—86 中 5.1)下的值。

表 6 10kV 级包封线圈的有载调压配电变压器

额定容量 kVA	电压组合			联结组标号	空载损耗 W	不同的绝缘耐热等级下的负载损耗 W			空载电流%	短路阻抗%
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV			B(100)	F(120)	H(145)		
315					1210	4000	4250	4560	2.2	4
400					1350	4700	4990	5360	2.2	
500					1600	5700	6060	6490	2.0	
630					1840	6800	7220	7750	2.0	
630	6; 6.3; 6.6; 10; 10.5; 11	±4×2.5	0.4	Y, yn0 或 D, yn11	1780	6940	7370	7910	2.0	6
800					2090	8200	8710	9340	1.8	
1000					2440	9700	10300	11100	1.8	
1250					2870	11600	12400	13300	1.6	
1600					3370	13700	14600	15600	1.6	
2000					4600	16800	17900	19200	1.4	
2500					5500	20000	21300	22800	1.4	

注：所列的负载损耗为括号内参考温度(见 GB6450—86 中 5.1)下的值。

表 7 35kV 级封装线圈的无励磁调压配电变压器

额定容量 kVA	电压组合			联结组 标号	空载损 耗 W	不同的绝缘耐热等级下的负 载损耗 W			空载电 流%	短路阻抗%
	高压 kV	高压分 接范围 %	低压 kV			B(100)	F(120)	H(145)		
315	35; 38.5	±5 或 ±2×2.5	0.4	Y, yn0 或 D, yn11	1450	4620	4900	5240	2.0	6
400					1700	5950	6300	6750	2.0	
500					2000	7300	7750	8320	2.0	
630					2300	8500	9030	9680	1.8	
800					2700	10000	10700	11400	1.8	
1000					3000	11500	12300	13100	1.8	
1250					3500	14000	14900	16000	1.6	
1600					4000	17000	18100	19400	1.6	
2000					4700	20000	21300	22800	1.4	
2500					5500	24000	25500	27400	1.4	

注：所列的负载损耗为括号内参考温度(见 GB6450—86 中 5.1)下的值。

表 8 35kV 级封装线圈的无励磁调压电力变压器

额定容量 kVA	电压组合			联结组 标号	空载损 耗 W	不同的绝缘耐热等级下的负 载损耗 W			空载电 流%	短路阻抗%
	高压 kV	高压分 接范围 %	低压 kV			B(100℃)	F(120)	H(145)		
800	35; 38.5	±5 或 ±2×2.5	3.15; 6; 6.3; 10; 10.5; 11	Y, yn0 或 Y, d11 Y, d11 或 YN, d11	2780	10300	11000	11800	1.9	6
1000					3300	12000	12800	13700	1.9	
1250					3870	14200	15100	16200	1.7	
1600					4560	17000	18100	19400	1.7	
2000					5250	20000	21300	22800	1.5	
2500	6000	24000	25500	27400	1.5	7				

3150					7500	27000	28700	30800	1.3	8
4000					8700	32500	34500	37000	1.3	
5000					10400	38500	40900	439005	1.1	
6300					12300	45000	47800	1300	1.1	
8000					14000	50000	53000	56700	1.01.0	9
10000					16000	61300	65000	69500		
注：所列的负载损耗为括号内参考温度(见 GB6450—86 中 5.1)下的值。										

- 4.4 变压器如有外壳，其防护等级应遵守 GB4208 的规定。
- 4.5 变压器技术参数的允许偏差，应按 GB1094.1—1996 中表 1 的规定。
- 4.6 绕组电阻不平衡率：对于 2500kVA 及以下的配电变压器，其不平衡率相为 4%，线为 2%；630kVA 及以上的电力变压器，其不平衡率相(有中性点引出时)为 2%，线(无中性点引出时)为 2%。应以三相实测最大值减最小值作分子，三相实测平均值作分母计算。

注：如果三相变压器的直流电阻值，由于线材及引线结构等原因超过规定时，除应在例行试验记录实测值外，还应写明引起这一偏差的原因，使用部门应将直流电阻值与出厂实测值进行比较，并且与同温度下出厂实测值的相应变化不大于 2%。

- 4.7 变压器的温升限值，应按 GB6450—86 中 3.2 的规定。
- 4.8 变压器的绝缘水平，应按 GB6450—86 中第 4 章的规定。
- 4.9 变压器的铁心和金属件均应可靠接地(铁轭螺杆除外)。接地装置应有防锈镀层，并附有明显的接地标志。
- 4.10 变压器一次和二次引线的接线端子，应符合 GB5273 的规定。
- 4.11 高压绕组表面(包封绕组树脂表面)易见位置，应有“高压危险”的标志，并符合 GB/T5465.2 的规定。
- 4.12 变压器的铁心和金属件需有防腐蚀的保护层。
- 4.13 变压器应装有底脚，其上设有安装用的定位孔，孔中心距(纵向尺寸)为 300、400、550、660、820、1070mm；如使用部门要求装有滚轮时，轮中心距(纵向尺寸)为 550、660、820、1070、1475mm，如横向尺寸有要求时，也按纵向尺寸数值选取。
- 4.14 变压器应具备有承受整体总重量的起吊装置。
- 4.15 根据用户要求，可装有监测变压器运行温度的测量装置，并提供测量方法和必要的

5 试验方法及检验规则

- 5.1 产品试验分例行试验、型式试验和特殊试验。

- 5.2 试验应按 GB6450—86 第 5 章的规定，试验方法按 JB/T501 的规定。
- 5.3 除按 5.2 规定外，例行试验还应包括下列项目。
- 5.3.1 对包封线圈并采用树脂浇注工艺的变压器，应进行局部放电测量。
- 5.3.2 绝缘电阻测定，并提供绝缘电阻实测值。同时标出测量时的温度及相对湿度。
- 5.4 变压器声级水平按 ZBK41005 的规定，3150kVA 及以上变压器按合同规定。
- 6 标志、包装、运输和贮存
- 6.1 各绕组应有相应的接线端子标志，所有标志应牢固且耐腐蚀。
- 6.2 产品铭牌应按 GB6450—86 中 2.2 的规定。
- 6.3 包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不可因雨水冲刷而模糊不清，其内容应包括
- a) 制造厂名称；
 - b) 收货单位名称及地址；
 - c) 变压器名称及型号；
 - d) 毛重和变压器总重；
 - e) 包装箱外型尺寸；
 - f) 包装箱储运指示标志：“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此吊起”等标志应按 GB191 的规定。
- 6.4 随产品装箱文件包括
- a) 装箱单；
 - b) 铭牌标志图；
 - c) 外形尺寸图；
 - d) 产品合格证明书(包括例行试验数据)；
 - e) 产品使用说明书。
- 6.5 产品在贮存期间应防止受潮。