ICS 29.180
K 41

中华人民共和国国家标准

GB/T 10228—2015
代替 GB/T 10228—2008

干式电力变压器技术参数和要求

Specification and technical requirements for dry-type power transformers

2015-09-11 发布　　2016-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

想获取更多免费高清规范，请关注微信公众号：建筑规范之家。

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/T 10228—2015
*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 20 千字
2015年9月第一版 2015年9月第一次印刷
*
书号:155066·1-51455 定价 16.00元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

想获取更多免费高清规范，请关注微信公众号：建筑规范之家。

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 10228—2008《干式电力变压器技术参数和要求》，与 GB/T 10228—2008 相比主要变化如下：

——删除了引言和附录。

——将 6 kV、10 kV 级无励磁调压变压器的 A、B 两组性能参数合并为一组。

——对各电压等级变压器的空载损耗分别平均下降约 10%，负载损耗平均下降约 5%。此外，对各电压等级变压器的空载电流分别平均下降约 15%。

——对 35 kV 级无励磁调压电力变压器和有载调压电力变压器分别增补了 25 000 kV·A 的规格容量和相关的性能参数。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

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、顺特电气设备有限公司、明珠电气有限公司、中国电力科学研究院、吉林省电力科学研究院、三变科技股份有限公司、广州骏发电气有限公司、江苏上能新特变压器有限公司、新华都特种电气股份有限公司、天津市特变电工变压器有限公司、昆明赛格迈电气有限公司、吴江变压器有限公司、卧龙电气集团北京华泰变压器有限公司、广东电网公司电力科学研究院、山东达驰电气有限公司、正泰电气股份有限公司、广东钜龙电力设备有限公司、安徽省电力科学研究院、广东海鸿变压器有限公司、海南威特电气集团有限公司、天津天能变压器有限公司、浙江江山变压器股份有限公司、山东省金曼克电气集团股份有限公司。

本标准主要起草人：章忠国、刘爽、刘燕、蔡定国、任晓红、敖明、徐秋元、李智、樊建平、郭跃光、邓旭锋、赵文忠、周屏、林灿华、何宝振、徐林峰、许长华、仲照龙、王文光、丁国成、郭献清、朱燕春、田贵书、姜振军、郭永君。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——ZBK 41003—1988；

——GB 10228—1988、GB/T 10228—1997、GB/T 10228—2008。

想获取更多免费高清规范，请关注微信公众号：建筑规范之家。

干式电力变压器技术参数和要求

1 范围

本标准规定了三相干式电力变压器的性能参数、技术要求、检验规则及方法、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于电压等级为 6 kV、10 kV、20 kV 及 35 kV，额定频率为 50 Hz，额定容量为 30 kV·A～25 000 kV·A，户内使用的无励磁调压或有载调压三相干式电力变压器。其他额定容量的产品可参考使用本标准。

本标准不适用于充气式变压器。

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 191 包装储运图示标志

GB 1094.1 电力变压器 第 1 部分：总则

GB 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/T 2900.95 电工术语 变压器、调压器和电抗器

GB/T 5273 变压器、高压电器和套管的接线端子

GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第 2 部分：图形符号

JB/T 501 电力变压器试验导则

JB/T 10088 6 kV～500 kV 级电力变压器声级

3 术语和定义

GB 1094.1、GB 1094.11 和 GB/T 2900.95 界定的术语和定义适用于本文件。

4 性能参数

4.1 6 kV、10 kV 级自冷变压器的额定容量、电压组合、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 1～表 3 的规定。

想获取更多免费高清规范，请关注微信公众号：建筑规范之家。

表 1　6 kV、10 kV 级 30 kV·A～2 500 kV·A 无励磁调压配电变压器

额定容量 kV·A	电压组合及分接范围			联结组标号	空载损耗 kW	不同绝缘系统温度下的负载损耗 kW			空载电流 %	短路阻抗 %
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV			130 ℃(B)(100 ℃)	155 ℃(F)(120 ℃)	180 ℃(H)(145 ℃)		
30	6 6.3 6.6 10 10.5 11	±2.5 ±5	0.4	Dyn11 Yyn0	0.190	0.670	0.710	0.760	2.0	4.0
50					0.270	0.940	1.00	1.07	2.0	
80					0.370	1.29	1.38	1.48	1.5	
100					0.400	1.48	1.57	1.69	1.5	
125					0.470	1.74	1.85	1.98	1.3	
160					0.540	2.00	2.13	2.28	1.3	
200		±2×2.5 ±5			0.620	2.37	2.53	2.71	1.1	
250					0.720	2.59	2.76	2.96	1.1	
315					0.880	3.27	3.47	3.73	1.0	
400					0.980	3.75	3.99	4.28	1.0	
500					1.16	4.59	4.88	5.23	1.0	
630					1.34	5.53	5.88	6.29	0.85	
630					1.30	5.61	5.96	6.40	0.85	6.0
800					1.52	6.55	6.96	7.46	0.85	
1 000					1.77	7.65	8.13	8.76	0.85	
1 250					2.09	9.10	9.69	10.3	0.85	
1 600					2.45	11.0	11.7	12.5	0.85	
2 000					3.05	13.6	14.4	15.5	0.70	
2 500					3.60	16.1	17.1	18.4	0.70	
1 600					2.45	12.2	12.9	13.9	0.85	8.0
2 000					3.05	15.0	15.9	17.1	0.70	
2 500					3.60	17.7	18.8	20.2	0.70	

注：表中所列的负载损耗为不同绝缘系统在括号内参考温度(见 GB 1094.11 的规定)下的值，表中未包括的其他绝缘系统温度下的负载损耗需根据各自的参考温度，以"155 ℃(F)"绝缘系统温度的数据作参考进行相应的折算。

想获取更多免费高清规范，请关注微信公众号：建筑规范之家。

表 2　6 kV、10 kV 级 630 kV·A～6 300 kV·A 无励磁调压电力变压器

额定容量 kV·A	电压组合及分接范围			联结组标号	空载损耗 kW	不同绝缘系统温度下的负载损耗 kW			空载电流 %	短路阻抗 %
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV			130 ℃(B)(100 ℃)	155 ℃(F)(120 ℃)	180 ℃(H)(145 ℃)		
630	6 6.3 6.6 10 10.5 11	±2×2.5 ±5	3 3.15 6 6.3	Dyn11 Yd11 Yyn0	1.44	6.00	6.36	6.80	1.0	6.0
800					1.62	7.17	7.60	8.13	1.0	
1 000					1.94	8.28	8.78	9.39	0.85	
1 250					2.34	9.86	10.4	11.1	0.85	
1 600					2.79	12.0	12.7	13.6	0.85	
2 000					3.60	14.3	15.2	16.2	0.70	
2 500					4.23	16.8	17.8	19.1	0.70	
3 150					5.04	19.7	20.9	22.3	0.60	7.0
4 000	10 10.5 11				6.03	23.7	25.1	26.9	0.60	
5 000					7.20	28.0	29.7	31.8	0.50	
6 300					8.50	33.3	35.3	37.8	0.50	

注：表中所列的负载损耗为不同绝缘系统在括号内参考温度(见 GB 1094.11 的规定)下的值，表中未包括的其他绝缘系统温度下的负载损耗需根据各自的参考温度，以“155 ℃(F)”绝缘系统温度的数据作参考进行相应的折算。

表 3　6kV、10 kV 级 315 kV·A～2 500 kV·A 有载调压配电变压器

额定容量 kV·A	电压组合及分接范围			联结组标号	空载损耗 kW	不同绝缘系统温度下的负载损耗 kW			空载电流 %	短路阻抗 %
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV			130 ℃(B)(100 ℃)	155 ℃(F)(120 ℃)	180 ℃(H)(145 ℃)		
315	6 6.3 6.6 10 10.5 11	±4×2.5	0.4	Dyn11 Yyn0	0.990	3.40	3.61	3.86	1.1	4.0
400					1.12	4.02	4.27	4.57	1.1	
500					1.29	4.92	5.22	5.58	1.1	
630					1.49	5.82	6.17	6.60	1.0	
630					1.44	6.00	6.36	6.80	1.0	6.0
800					1.71	7.07	7.50	8.02	1.0	
1 000					1.98	8.28	8.78	9.39	0.85	
1 250					2.34	9.86	10.4	11.1	0.85	
1 600					2.72	11.7	12.4	13.3	0.85	
2 000					3.42	14.3	15.2	16.2	0.70	
2 500					3.96	17.1	18.1	19.4	0.70	

注：表中所列的负载损耗为不同绝缘系统在括号内参考温度(见 GB 1094.11 的规定)下的值，表中未包括的其他绝缘系统温度下的负载损耗需根据各自的参考温度，以“155 ℃(F)”绝缘系统温度的数据作参考进行相应的折算。

想获取更多免费高清规范，请关注微信公众号：建筑规范之家。

4.2 20 kV 级自冷变压器的额定容量、电压组合、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 4 的规定。

表 4 20 kV 级 50 kV·A～2 500 kV·A 无励磁调压配电变压器

额定容量 kV·A	电压组合及分接范围			联结组标号	空载损耗 kW	不同绝缘系统温度下的负载损耗 kW			空载电流 %	短路阻抗 %
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV			130 ℃(B)(100 ℃)	155 ℃(F)(120 ℃)	180 ℃(H)(145 ℃)		
50	20 22 24	±2.5 ±5	0.4	Dyn11 Yyn0	0.340	1.16	1.23	1.31	2.0	6.0
100					0.540	1.87	1.99	2.13	1.8	
160					0.670	2.33	2.47	2.64	1.5	
200		±2×2.5 ±5			0.730	2.77	2.94	3.14	1.5	
250					0.840	3.22	3.42	3.66	1.3	
315					0.970	3.85	4.08	4.36	1.3	
400					1.15	4.65	4.84	5.18	1.1	
500					1.35	5.46	5.79	6.19	1.1	
630					1.53	6.45	6.84	7.32	1.0	
800					1.75	7.79	8.26	8.84	1.0	
1 000					2.07	9.22	9.78	10.4	0.85	
1 250					2.38	10.8	11.5	12.3	0.85	
1 600					2.79	13.0	13.8	14.8	0.85	
2 000					3.24	15.4	16.3	17.5	0.70	
2 500					3.87	18.2	19.3	20.7	0.70	
2 000					3.24	16.8	17.8	19.1	0.70	8.0
2 500					3.87	20.0	21.2	22.7	0.70	

注：表中所列的负载损耗为不同绝缘系统在括号内参考温度(见 GB 1094.11 的规定)下的值，表中未包括的其他绝缘系统温度下的负载损耗需根据各自的参考温度，以“155 ℃(F)”绝缘系统温度的数据作参考进行相应的折算。

4.3 35 kV 级自冷变压器的额定容量、电压组合、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 5～表 7 的规定。

想获取更多免费高清规范，请关注微信公众号：建筑规范之家。

表 5　35 kV 级 50 kV·A～2 500 kV·A 无励磁调压配电变压器

额定容量 kV·A	电压组合及分接范围			联结组标号	空载损耗 kW	不同绝缘系统温度下的负载损耗 kW			空载电流 %	短路阻抗 %
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV			130 ℃(B)(100 ℃)	155 ℃(F)(120 ℃)	180 ℃(H)(145 ℃)		
50	35 36 37 38.5	±2.5 ±5	0.4	Dyn11 Yyn0	0.450	1.34	1.42	1.52	2.3	6.0
100					0.630	1.97	2.09	2.23	2.0	
160					0.790	2.65	2.81	3.00	1.5	
200		±2×2.5 ±5			0.880	3.13	3.32	3.55	1.5	
250					0.990	3.58	3.80	4.06	1.3	
315					1.17	4.25	4.51	4.82	1.3	
400					1.37	5.10	5.41	5.79	1.1	
500					1.62	6.27	6.65	7.11	1.1	
630					1.86	7.25	7.69	8.23	1.0	
800					2.16	8.60	9.12	9.76	1.0	
1 000					2.43	9.86	10.4	11.1	0.75	
1 250					2.83	12.0	12.7	13.6	0.75	
1 600					3.24	14.6	15.4	16.5	0.75	
2 000					3.82	17.2	18.2	19.5	0.75	
2 500					4.45	20.6	21.8	23.3	0.75	

注：表中所列的负载损耗为不同绝缘系统在括号内参考温度(见 GB 1094.11 的规定)下的值，表中未包括的其他绝缘系统温度下的负载损耗需根据各自的参考温度，以“155 ℃(F)”绝缘系统温度的数据作参考进行相应的折算。

想获取更多免费高清规范，请关注微信公众号：建筑规范之家。

表 6　35 kV 级 800 kV·A～25 000 kV·A 无励磁调压电力变压器

额定容量 kV·A	电压组合及分接范围			联结组标号	空载损耗 kW	不同绝缘系统温度下的负载损耗 kW			空载电流 %	短路阻抗 %
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV			130 ℃(B)(100 ℃)	155 ℃(F)(120 ℃)	180 ℃(H)(145 ℃)		
800	35 36 37 38.5	±2×2.5 ±5	3.15 6 6.3 10 10.5 11	Dyn11 Yd11 Yyn0	2.25	8.87	9.40	10.0	0.95	6.0
1 000					2.67	10.3	10.9	11.6	0.95	
1 250					3.13	12.1	12.9	13.8	0.85	
1 600					3.69	14.6	15.4	16.5	0.85	
2 000					4.23	17.2	18.2	19.5	0.75	7.0
2 500					4.86	20.6	21.8	23.3	0.75	
3 150					6.03	23.1	24.5	26.2	0.70	8.0
4 000					7.02	27.7	29.4	31.5	0.70	
5 000					8.37	32.9	34.9	37.4	0.60	
6 300					9.90	38.5	40.8	43.7	0.60	
8 000			6 6.3 10 10.5 11	Dyn11 Yd11 YNd11	11.3	43.4	46.0	49.3	0.50	9.0
10 000					12.9	52.4	55.5	59.4	0.50	
12 500					15.7	60.9	64.6	69.1	0.40	
16 000					19.3	71.7	76.0	81.3	0.40	
20 000					22.9	80.6	85.5	91.5	0.35	10.0
25 000					27.1	95.3	101	108	0.35	

注：表中所列的负载损耗为不同绝缘系统在括号内参考温度(见 GB 1094.11 的规定)下的值，表中未包括的其他绝缘系统温度下的负载损耗需根据各自的参考温度，以“155 ℃(F)”绝缘系统温度的数据作参考进行相应的折算。

想获取更多免费高清规范，请关注微信公众号：建筑规范之家。

表 7　35 kV 级 2 000 kV·A～25 000 kV·A 有载调压电力变压器

额定容量 kV·A	电压组合及分接范围			联结组标号	空载损耗 kW	不同绝缘系统温度下的负载损耗 kW			空载电流 %	短路阻抗 %
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV			130 ℃(B)(100 ℃)	155 ℃(F)(120 ℃)	180 ℃(H)(145 ℃)		
2 000	35 36 37 38.5	±4×2.5	6 6.3 10 10.5 11	Dyn11 Yd11	4.50	17.9	19.0	20.3	0.75	7.0
2 500					5.22	21.3	22.6	24.2	0.75	
3 150					6.30	24.0	25.4	27.2	0.70	8.0
4 000					7.38	28.7	30.4	32.6	0.70	
5 000					8.73	34.0	36.1	38.6	0.60	
6 300					10.3	39.4	41.8	44.7	0.60	
8 000					11.8	44.8	47.5	50.8	0.50	9.0
10 000					13.5	53.9	57.1	61.2	0.50	
12 500					16.4	62.7	66.5	71.1	0.40	
16 000					20.2	73.8	78.2	83.7	0.40	
20 000					23.8	83.0	88.0	94.2	0.35	10.0
25 000					28.1	98.2	104	111	0.35	

注：表中所列的负载损耗为不同绝缘系统在括号内参考温度(见 GB 1094.11 的规定)下的值，表中未包括的其他绝缘系统温度下的负载损耗需根据各自的参考温度，以"155 ℃(F)"绝缘系统温度的数据作参考进行相应的折算。

5　技术要求

5.1　按本标准制造的变压器应符合 GB 1094.11 和 GB/T 1094.12 的规定。

5.2　变压器组件、部件的设计、制造及检验等应符合相关标准的要求。

5.3　变压器的声级水平应符合 JB/T 10088 的规定。

5.4　变压器的接地装置应有防护层及明显的接地标志。

5.5　变压器一次和二次引线的接线端子应符合 GB/T 5273 的规定。

5.6　变压器防止直接接触的保护标志应符合 GB/T 5465.2 的规定。

5.7　变压器的铁心和金属件应有防腐蚀的保护层。

5.8　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 300 mm、400 mm、550 mm、660 mm、820 mm、1 070 mm、1 475 mm 及 2 040 mm；如使用单位要求装有滚轮时，轮中心距(横向尺寸)为 550 mm、660 mm、820 mm、1 070 mm、1 475 mm 及 2 040 mm。如对纵向尺寸有要求时，也可按横向尺寸数值选取。

5.9　变压器应具有承受整体总质量的起吊装置；根据需要，有载调压变压器的有载分接开关可与变压器主体分开起吊。

想获取更多免费高清规范，请关注微信公众号：建筑规范之家。

5.10 根据用户要求，可在变压器上装设监测其运行温度的装置。

6 检验规则及方法

6.1 变压器除应进行 GB 1094.11 所规定的试验项目外，还应进行 6.2～6.4 所规定的例行试验。

6.2 对于 2 500 kV·A 及以下的配电变压器，其绕组直流电阻不平衡率：相为不大于 4%，线为不大于 2%；对于 630 kV·A 及以上的电力变压器，其绕组直流电阻不平衡率：相（有中性点引出时）为不大于 2%，线（无中性点引出时）为不大于 2%。如果由于线材及引线结构等原因而使绕组直流电阻不平衡率超过上述值时，除应在例行试验记录中记录实测值外，还应写明引起这一偏差的原因。使用单位应与同温度下的例行试验实测值进行比较，其偏差应不大于 2%。

绕组直流电阻不平衡率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。

对所有引出的相应端子间的电阻值均应进行测量比较。

6.3 变压器出厂前应对其进行绝缘电阻测量，并提供绝缘电阻实测值（包括测量时的温度及相对湿度），试验方法按 JB/T 501 的规定。

6.4 对于有载调压变压器，在变压器（包括有载分接开关）完成装配后，应对有载分接开关进行操作试验，试验要求及方法按 GB 1094.1 的规定。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 变压器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。

7.2 变压器包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不应因雨水冲刷而模糊不清，其内容应包括：

a) 制造单位名称；
b) 收货单位名称及地址；
c) 产品名称及型号；
d) 毛质量和变压器总质量；
e) 包装箱外形尺寸；
f) 包装箱储运指示标志（其中“向上”“防湿”“小心轻放”“由此吊起”等应按 GB/T 191 的规定）。

7.3 随变压器装箱的文件应包括：

a) 装箱单；
b) 铭牌标志图；
c) 外形尺寸图；
d) 产品合格证书（包括例行试验数据）；
e) 产品使用说明书。

7.4 变压器在运输和贮存期间应防止受潮。

GB/T 10228-2015

版权专有 侵权必究

*
书号：155066·1-51455
定价： 16.00 元

想获取更多免费高清规范，请关注微信公众号：建筑规范之家。