

ICS 29.180
K41

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 13749—2020

天然酯绝缘油电力变压器

Natural ester insulating oil-immersed power transformers

2020-04-16发布

2021-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 使用条件	2
5 产品型号	2
6 性能参数	2
6.1 I类绝缘组合	2
6.2 II类绝缘组合	3
6.3 III类绝缘组合	7
7 技术要求	12
8 试验	13
8.1 试验项目及要求	13
8.2 试验方法	13
8.3 介质损耗因数 $\tan \delta$ 测量	13
8.4 天然酯绝缘油试验	13
9 铭牌	13
10 标志、起吊、包装、运输和贮存	14
附录A (资料性附录) 天然酯变压器不同绝缘组合的典型示例	15
A.1 I类绝缘组合的典型示例	15
A.2 II类绝缘组合的典型示例	15
A.3 III类绝缘组合的典型示例	16
附录B (规范性附录) 天然酯变压器损耗水平代号的确定	17
图A.1 I类绝缘组合的典型示例	15
图A.2 II类绝缘组合的典型示例	16
图A.3 III类绝缘组合的典型示例	16
表 1 6KV、10KV 级电工钢铁心三相双绕组无励磁调压 II类绝缘组合配电变压器	3
表 2 6KV、10KV 级电工钢铁心三相双绕组无励磁调压 II类绝缘组合电力变压器	4
表 3 6KV、10KV 级电工钢铁心三相双绕组有载调压 II类绝缘组合配电变压器	4
表 4 6KV、10KV 级非晶合金铁心三相双绕组无励磁调压 II类绝缘组合配电变压器	5
表 5 35KV级电工钢铁心三相双绕组无励磁调压 II类绝缘组合配电变压器	5
表 6 35KV级电工钢铁心三相双绕组无励磁调压 II类绝缘组合电力变压器	6
表 7 35KV级电工钢铁心三相双绕组有载调压 II类绝缘组合电力变压器	7
表 8 6KV、10KV 级电工钢铁心三相双绕组无励磁调压 III类绝缘组合配电变压器	7
表 9 6KV、10KV 级电工钢铁心三相双绕组无励磁调压 III类绝缘组合电力变压器	8
表 10 6KV、10KV 级电工钢铁心三相双绕组有载调压 III类绝缘组合配电变压器	9

表11	6KV、10KV级非晶合金铁心三相双绕组无励磁调压Ⅲ类绝缘组合配电变压器	9
表12	35KV级电工钢铁心三相双绕组无励磁调压Ⅲ类绝缘组合配电变压器	10
表13	35KV级电工钢铁心三相双绕组无励磁调压Ⅲ类绝缘组合电力变压器	11
表14	35KV级电工钢铁心三相双绕组有载调压Ⅲ类绝缘组合电力变压器	11
表15	温升限值	12
表16	天然酯变压器注油后对天然酯绝缘油的技术要求	12
表17	天然酯绝缘油测试项目及试验方法	13
表B.1	天然酯变压器损耗水平代号的确定	17
表B.2	6KV、10KV级13型电工钢铁心无励磁调压Ⅱ类绝缘组合天然酯变压器空载损耗和负载损耗	17
表B.3	6KV、10KV级13型电工钢铁心无励磁调压Ⅲ类绝缘组合天然酯变压器空载损耗和负载损耗	18

前 言

本标准按照GB/T1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国变压器标准化技术委员会 (SAC/TC44) 归口。

本标准起草单位：国网河南省电力公司电力科学研究院、沈阳变压器研究院股份有限公司、中国电力科学研究院有限公司、广东中鹏电气有限公司、中国大唐集团科学技术研究院有限公司华中分公司、镇江天力变压器有限公司、广州供电局有限公司电力试验研究院、特变电工湖南电气有限公司、山东电力设备有限公司、广州中车骏发电气有限公司、江苏华鹏变压器有限公司、海鸿电气有限公司、江西大族能源科技股份有限公司、特变电工沈阳变压器集团有限公司、广东奥莱恩电力科技股份有限公司、特变电工股份有限公司新疆变压器厂、山东东辰节能电力设备有限公司、浙江江山变压器股份有限公司、国网山东省电力公司电力科学研究院。

本标准主要起草人：寇晓适、刘杰、杨涛、王吉、张显忠、蔡胜伟、韩宝家、周月梅、韩金华、李云、王天、黄青丹、郑含博、易梅生、谈种、樊建平、涂杰、梁庆宁、郭兴昌、方明、王文光、孟杰、耿长庆、姜振军、韩筛根、朱孟兆、邵苒峰。

本标准为首次发布。

天然酯绝缘油电力变压器

1 范围

本标准规定了天然酯绝缘油电力变压器的术语和定义、使用条件、产品型号、性能参数、技术要求、试验、铭牌、标志、起吊、包装、运输和贮存。

本标准适用于三相、额定频率为50Hz、额定容量为30kVA~31500kVA、系统标称电压为6kV、10kV 和35kV 的天然酯绝缘油电力变压器(以下简称天然酯变压器)。

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/T507 绝缘油 击穿电压测定法
- GB/T1094.1—2013 电力变压器 第1部分:总则
- GB/T1094.2 电力变压器 第2部分:液浸式变压器的温升
- GB/T1094.3 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/T1094.5 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/Z1094.14—2011 电力变压器 第14部分:采用高温绝缘材料的液浸式变压器的设计 and 应用
- GB/T 2900.95 电工术语 变压器、调压器和电抗器
- GB/T 5654 液体绝缘材料 相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量
- GB/T 6451 油浸式电力变压器技术参数和要求
- GB/T 7597 电力用油(变压器油、汽轮机油)取样方法
- GB/T 7600 运行中变压器油和汽轮机油水分含量测定法(库仑法)
- GB/T 11021—2014 电气绝缘 耐热性和表示方法
- GB/T 25446—2010 油浸式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求
- DL/T1811 电力变压器用天然酯绝缘油选用导则
- JB/T 501 电力变压器试验导则**
- JB/T3837—2016 变压器类产品型号编制方法
- JB/T10088 6kV~1000kV 级电力变压器声级
- IEC 60076-14 电力变压器 第 14 部分:采用高温绝缘材料的液浸式电力变压器 (Power transformers-Part 14:Liquid-immersed power transformers using high-temperature insulation materials)
- IEC 62021-3 绝缘液体 酸值的测定 第3部分:非矿物绝缘油试验方法 (Insulating liquids-Determination of acidity—Part 3:Test methods for non-mineral insulating oils)
- IEC 62770:2013 电工流体 变压器及类似电气设备未使用的天然酯 (Fluids for electrotechnical applications—Unused natural esters for transformers and similar electrical equipment)

3 术语和定义

GB/T1094.1—2013、GB/Z1094.14—2011、GB/T2900.95、GB/T11021—2014和 GB/T 25446—2010界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

天然酯绝缘油 natural ester insulating oil

从植物种子或其他适合的生物材料中提取、用于变压器或类似电气设备的绝缘液体，其主要成分是甘油三酯。

注：改写IEC62770-2013, 定义3.3。

3.2

天然酯绝缘油电力变压器 natural ester insulating oil-immersed power transformer

铁心和绕组浸在天然酯绝缘油中的电力变压器。

注：改写GB/T1094.1—2013, 定义3.1.4。

3.3

1类绝缘组合 I-type insulation combination

由天然酯绝缘油和105级(A)绝缘材料构成的绝缘组合。

注：天然酯变压器I类绝缘组合的典型示例参见A.1。

3.4

II类绝缘组合 II-type insulation combination

液体采用天然酯绝缘油，且仅在导体绝缘(包括层式绕组的层间绝缘及认为可能的热点区域)中采用120级(E)及以上固体绝缘材料的绝缘组合。

注1:天然酯变压器II类绝缘组合的典型示例参见A.2。

注2:绕组的平均温升和热点温升限值高于I类绝缘组合。

3.5

III类绝缘组合 III-type insulation combination

采用130级(B)及以上固体绝缘材料和天然酯绝缘油组成的绝缘组合。

注1:天然酯变压器III类绝缘组合的典型示例参见A.3。

注2:绝缘系统运行的温升限值高于II类绝缘组合。

4 使用条件

天然酯变压器的使用条件应满足GB/T1094.1的规定。

5 产品型号

天然酯变压器的产品型号应符合JB/T3837的规定，损耗水平代号的确定按本标准附录B。

示例：

三相、天然酯绝缘油浸渍式、自冷、双绕组、无励磁调压、铜导线、铁心材质为电工钢、损耗水平代号为“11”、额定容量为315kVA、系统标称电压为10 kV的密封式I类绝缘组合配电变压器，标记为：

SW11-M-315/10

6 性能参数

6.1 1类绝缘组合

系统标称电压为6 kV、10 kV及35 kV的Ⅰ类绝缘组合天然酯变压器的额定容量、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GB/T6451和GB/T25446的规定。

6.2 Ⅱ类绝缘组合

6.2.1 系统标称电压为6kV、10 kV

6.2.1.1 电工钢铁心三相双绕组Ⅱ类绝缘组合天然酯变压器的额定容量、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1~表3的规定。

表1 6 kV、10 kV级电工钢铁心三相双绕组无励磁调压Ⅱ类绝缘组合配电变压器

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 (85℃) kW	空载电流 %	短路阻抗 (85℃) %					
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV										
30	6、 6.3、 10、 10.5	$\pm 2 \times 2.5$ 、 ± 5	0.4	Dyn11、 Yzn11、 Yyn0	0.100	0.650/0.620	1.5	4.0					
50					0.130	0.940/0.900	1.3						
63					0.150	1.13/1.07	1.2						
80					0.180	1.35/1.29	1.2						
100					0.200	1.63/1.55	1.1						
125					0.240	1.95/1.86	1.1						
160					0.280	2.38/2.27	1.0						
200					0.340	2.82/2.68	1.0						
250					0.400	3.30/3.15	0.90						
315					0.480	3.95/3.77	0.90						
400					0.570	4.67/4.44	0.80						
500					0.680	5.58/5.32	0.80						
630					Dyn11、 Yyn0	0.4	0.4		Dyn11、 Yyn0	0.810	6.40	0.60	4.5
800										0.980	7.74	0.60	
1000										1.15	10.6	0.60	
1250										1.36	12.4	0.50	
1600	1.64	15.0	0.50										
2000	1.94	18.9	0.40										
2500	2.29	21.9	0.40										
注：对于额定容量为500 kVA及以下的天然酯变压器，表中斜线之前的负载损耗值适用于Dyn11或Yzn11联结组，斜线之后的负载损耗值适用于Yyn0联结组。													

表2 6 kV、10 kV级电工钢铁心三相双绕组无励磁调压 II 类绝缘组合电力变压器

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 (85℃) kW	空载电流 %	短路阻抗 (85℃) %
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV					
630	6、 6.3、 10、 10.5	±2×2.5、 ±5	3、 3.15、 6.3	Yd11、 Dy11	0.820	7.14	0.60	5.5
800					1.00	8.73	0.60	
1000					1.18	10.2	0.60	
1250					1.40	12.1	0.50	
1600					1.68	14.6	0.40	
2000					2.01	17.5	0.40	
2500					2.37	20.2	0.40	
3150					2.80	23.7	0.40	
4000	10、 10.5		3.15、 6.3		3.45	28.2	0.40	
5000					4.10	32.3	0.40	
6300					4.89	36.1	0.40	

表3 6 kV、10 kV级电工钢铁心三相双绕组有载调压 II 类绝缘组合配电变压器

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 (85℃) kW	空载电流 %	短路阻抗 (85℃) %
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV					
200	6、 6.3、 10、 10.5	±4×2.5	0.4	Dyn11、 Yyn0	0.380	2.99	1.0	4.0
250					0.440	3.53	0.90	
315					0.530	4.23	0.90	
400					0.640	5.11	0.80	
500					0.760	6.08	0.80	
630					0.960	7.49	0.60	
800					1.12	9.18	0.60	4.5
1000					1.36	10.7	0.60	
1250					1.56	12.7	0.50	
1600					1.92	15.2	0.50	
2000					2.27	19.2	0.40	
2500					2.68	22.3	0.40	

6.2.1.2 非晶合金铁心 II 类绝缘组合天然酯变压器额定容量、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4的规定。

表4 6 kV、10 kV级非晶合金铁心三相双绕组无励磁调压 II 类绝缘组合配电变压器

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 (85℃) kW	空载电流 %	短路阻抗 (85℃) %
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV					
30	6、 6.3、 10、 10.5	$\pm 2 \times 2.5$ 、 ± 5	0.4	Dyn11、 Yyn0	0.033	0.650/0.620	1.5	4.0
50					0.043	0.940/0.900	1.2	
63					0.050	1.13/1.07	1.1	
80					0.060	1.35/1.29	1.0	
100					0.075	1.63/1.55	0.90	
125					0.085	1.95/1.86	0.80	
160					0.100	2.38/2.27	0.60	
200					0.120	2.82/2.68	0.60	
250					0.140	3.30/3.15	0.60	
315					0.170	3.95/3.77	0.50	
400					0.200	4.67/4.44	0.50	
500					0.240	5.58/5.32	0.50	
630					0.320	6.40	0.30	
800					0.380	7.74	0.30	
1000					0.450	10.6	0.30	
1250					0.530	12.4	0.20	
1600					0.630	15.0	0.20	
2000					0.750	18.9	0.20	5.0
2500					0.900	21.9	0.20	

注：对于额定容量为500kVA及以下的天然酯变压器，表中斜线之前的负载损耗值适用于Dyn11联结组，斜线之后的负载损耗值适用于Yyn0联结组。

6.2.2 系统标称电压为35 kV

6.2.2.1 电工钢铁心三相双绕组 II 类绝缘组合天然酯变压器额定容量、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5~表7的规定。

6.2.2.2 在分接级数和级电压不变的情况下，允许增加负分接级数，减少正分接级数，或增加正分接级数，减少负分接级数，如：35₋、35₊ 致等。

表5 35 kV级电工钢铁心三相双绕组无励磁调压 II 类绝缘组合配电变压器

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 (85℃) kW	空载电流 %	短路阻抗 (85℃) %
	高压 kV	高压分接范围 %	低压 kV					
50	35、 38.5	$\pm 2 \times 2.5$ 、 ± 5	0.4	Dyn11、 Yyn0	0.160	1.24/1.18	1.3	6.5
100					0.230	2.07/1.97	1.1	
125					0.270	2.45/2.33	1.1	
160					0.280	2.91/2.77	1.0	
200					0.340	3.43/3.26	1.0	

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/678006130052006061>