

ICS 29.180

K 41

备案号: 54702-2016

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB / T 42067 — 2016

6kV~35kV 级油浸式铝绕组 配电变压器技术参数和要求

Specification and technical requirements for 6kV~35kV oil-immersed
aluminum winding distribution transformers

2016-01-07 发布

2016-06-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类	2
5 6.1kV 电压等级	2
6 10kV 电压等级	4
7 试验方法	11
8 验收规则	11
9 标志、包装、运输及贮存	12
附录 A (规范性附录) 变压器技术参数代号及含义	13
附录 B (规范性附录) 试验方法及试验设备	14
图 1 6.1kV 电压等级变压器结构图 (同轴式结构)	15
图 2 6.1kV 电压等级变压器结构图 (同轴式结构, 三相)	16
图 3 10kV 电压等级变压器结构图 (同轴式结构, 方式一)	17
图 4 10kV 电压等级变压器结构图 (同轴式结构, 方式二)	18
图 5 10kV 电压等级变压器结构图 (同轴式结构, 三相)	19
表 1 6.1kV 电压等级 30kVA~200kVA 电压等级变压器技术参数	20
表 2 6.1kV 电压等级 30kVA~200kVA 电压等级变压器技术参数	21
表 3 6.1kV 电压等级 30kVA~200kVA 电压等级变压器技术参数	22
表 4 10kV 电压等级 30kVA~200kVA 电压等级变压器技术参数	23
表 5 10kV 电压等级 30kVA~200kVA 电压等级变压器技术参数	24
表 6 试验方法	25
表 A.1 变压器技术参数代号	26
表 A.2 6.1kV 电压等级 12 的无励磁调压变压器技术参数和试验方法	27
表 A.3 6.1kV 电压等级 13 的无励磁调压变压器技术参数和试验方法	28
表 A.4 6.1kV 电压等级 14 的无励磁调压变压器技术参数和试验方法	29
表 A.5 6.1kV 电压等级 15 的无励磁调压变压器技术参数和试验方法	30

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则编写。

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、中国电力科学研究院、海南威特电气集团有限公司、明珠电气有限公司、广东奥莱恩电力设备有限公司、国网吉林省电力有限公司电力科学研究院、新华都特种电气股份有限公司、上海置信电气股份有限公司、广州南车骏发电气有限公司、吴江变压器有限公司、江苏上能新特变压器有限公司、卧龙电气集团北京华泰变压器有限公司、宁波奥克斯高科技有限公司、山东威特变压器厂、浙江金三角变压器有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、广东中鹏电气有限公司。

本标准主要起草人：章忠国、刘杰、李永新、王洋、张淑珍、韩锦根、朱燕春、蔡定国、王文光、殷明、嘉陵、凌健、樊建平、林灿华、谈华明、何宝振、应斯、任东波、刘芳华、刘成善、李鑫、周月梅。

本标准为首次发布。

引 言

在相同性能参数要求的前提下，铝绕组变压器比铜绕组变压器具有显著的经济优势。铝绕组变压器优异的经济技术指标正是我国急需大力发展的节能型产品所必需的。选用铝绕组变压器不仅可以节省大量的铜资源，同时也具有良好的经济效益，尤其符合我国现在的国情。

长期以来，铝绕组变压器没有得到足够的重视，是因为铝的电阻率高、损耗大、机械强度及承受热冲击的能力远不如铜，认为铝绕组变压器在动、热稳定性方面不如铜绕组变压器的观念造成的。事实上，决定和影响变压器性能的不仅仅是材料，很大程度上还取决于结构设计和制造工艺水平，只要铝绕组变压器在设计时充分考虑到铝导体的机械性能和耐熟性与铜导体的差异，严格执行有关标准的规定，铝绕组变压器的动、热稳定性是完全可以得到保证的。通过对温升及动、热稳定性的计算和试验验证，铝绕组变压器的性能指标与铜绕组变压器一样可以完全符合标准要求。电阻率也不是决定变压器损耗的唯一因素，只要选取合理的绕组导线截面积，铝绕组变压器也可以做到与铜绕组变压器相同的损耗。本标准规定的电工钢铁心变压器的技术参数完全与 GB/T 6451—2015《油浸式电力变压器技术参数和要求》相同，非晶合金铁心变压器的技术参数完全与 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》相同。

只要结构设计合理，制造工艺得到保证，铝绕组变压器的安全性和可靠性完全能够满足运行要求。

6kV~35kV 级油浸式铝绕组配电变压器技术参数和要求

1 范围

本标准规定了 6kV~35kV 油浸式铝绕组配电变压器的术语和定义、产品型号、性能参数、技术要求、检验规则及方法、标志、起吊、包装、运输、贮存、结构要求、焊接质量要求、焊接工艺及焊接检验等。

本标准适用于电压等级为 6、10kV 及 35kV，额定频率为 50Hz，额定容量为 30kVA~2500kVA，无励磁调压或有载调压，绕组导体含铝的三相油浸式配电变压器。

注：20kV 油浸式铝绕组配电变压器可参照本标准。

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 1094.1 电力变压器 第 1 部分：总则（GB 1094.1—2013，IEC 60076-1:2011，MOD）
- GB 1094.2 电力变压器 第 2 部分：液浸式变压器的温升（GB 1094.2—2013，IEC 60076-2:2011，MOD）
- 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 1094.3—2003，IEC 60076-3:2000，MOD）
- GB 1094.5 电力变压器 第 5 部分：承受短路的能力（GB 1094.5—2008，IEC 60076-5:2006，MOD）
- 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 1094.7—2008，IEC 60076-7:2005，MOD）
- GB/T 2314 电力金具通用技术条件（GB/T 2314—2008，IEC 61284:1997，MOD）
- GB/T 2317.1 电力金具试验方法 第 1 部分：机械试验（GB/T 2317.1—2008，IEC 61284:1997，MOD）
- GB/T 2317.3 电力金具试验方法 第 3 部分：热循环试验（GB/T 2317.3—2008，IEC 61284:1997，MOD）
- GB/T 2900.95 电工术语 变压器、调压器和电抗器（GB/T 2900.95—2015，IEC 60050-421:1990，NEQ）
- GB/T 3955 电工圆铝线
- GB/T 5584.3 电工用铜、铝及其合金扁线 第 3 部分：铝扁线
- GB/T 5585.1 电工用铜、铝及其合金母线 第 1 部分：铜和铜合金母线
- GB/T 5585.2 电工用铜、铝及其合金母线 第 2 部分：铝和铝合金母线
- GB/T 22086 铝及铝合金弧焊推荐工艺（GB/T 22086—2008，ISO/TR 17671-4:2002，MOD）
- GB/T 25446 油浸式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求
- JB/T 3837 变压器类产品型号编制方法
- JB/T 10088 6kV~1000kV 级电力变压器声级
- YS/T 713 干式变压器用铝带、箔材

3 术语和定义

GB 1094.1、GB/T 2900.95 和 GB/T 25446 界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品型号

变压器的产品型号应符合 JB/T 3837 的规定, 损耗水平代号的确定见本标准的附录 A。产品型号中应有“铝线”或“铝箔”的标志。

示例: SLB11-M-630/10

表示一台三相、油浸式、绝缘系统温度为 105℃、自冷、双绕组、无励磁调压、高压绕组采用铝导线、低压绕组采用铝箔、铁心材质为电工钢、损耗水平代号为“11”、额定容量为 630kVA、电压等级为 10kV 的密封式配电变压器。

5 6、10kV 电压等级

5.1 性能参数

5.1.1 电工钢铁心变压器的额定容量、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 和表 2 的规定。

表 1 6、10kV 级 30kVA~2500kVA 电工钢铁心无励磁调压配电变压器性能参数

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	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	0.630/0.600	1.5	4.0
50					0.130	0.910/0.870	1.3	
63					0.150	1.09/1.04	1.2	
80					0.180	1.31/1.25	1.2	
100					0.200	1.58/1.50	1.1	
125					0.240	1.89/1.80	1.1	
160					0.280	2.31/2.20	1.0	
200					0.340	2.73/2.60	1.0	
250					0.400	3.20/3.05	0.90	
315					0.480	3.83/3.65	0.90	
400					0.570	4.52/4.30	0.80	
500					0.680	5.41/5.15	0.80	
630				Dyn11 Yyn0	0.810	6.20	0.60	4.5
800					0.980	7.50	0.60	
1000					1.15	10.3	0.60	
1250					1.36	12.0	0.50	
1600					1.64	14.5	0.50	
2000					1.94	18.3	0.40	5.0
2500					2.29	21.2	0.40	

注 1: 对于额定容量为 500kVA 及以下的变压器, 表中“负载损耗”一栏, 斜线左侧的负载损耗值适用于 Dyn11 或 Yzn11 联结组, 斜线右侧的负载损耗值适用于 Yyn0 联结组。

注 2: 当变压器年平均负载率介于 35%~40%之间时, 采用表中的损耗值可获得最高运行效率。

表2 6. 10kV 级 200kVA~2500kVA 电工钢铁心有载调压配电变压器性能参数

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	高压分接范围 %	低压 kV					
200	6 6.3 10 10.5	$\pm 5 \times 1.5$	0.4	Dy011 Yjnd	0.360	2.50	1.0	4.0
250					0.440	3.42	0.90	
315					0.550	4.10	0.80	
400					0.640	4.95	0.80	
500					0.780	5.85	0.80	
630					0.960	7.26	0.60	4.5
800					1.12	8.53	0.60	
1000					1.36	10.4	0.60	
1250					1.56	12.3	0.50	
1600					1.82	14.7	0.50	
2000					2.37	18.6	0.40	5.0
2500					2.68	21.6	0.40	

注：当变压器年平均负载率介于 25%~40% 之间时，采用表中的损耗值可求得最高运行效率。

5.1.2 非晶合金铁心变压器的额定容量、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 3 的规定。

表3 6. 10kV 级 30kVA~2500kVA 非晶合金铁心无励磁调压配电变压器性能参数

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	高压分接范围 %	低压 kV					
30	6 6.3 10 10.5	$\pm 2 \times 2.5$ ± 0	0.4	Dy011	0.033	0.030/0.030	0.50	4.0
50					0.043	0.018/0.019	0.50	
63					0.050	1.02/1.04	0.50	
80					0.060	1.31/1.35	0.40	
100					0.075	1.56/1.59	0.40	
125					0.085	1.89/1.90	0.35	
160					0.100	2.31/2.30	0.25	
200					0.120	2.75/2.85	0.25	
250					0.140	3.20/3.25	0.25	
315					0.170	3.83/3.93	0.20	
400					0.200	4.50/4.30	0.20	
500					0.240	5.41/5.13	0.20	

表 3（续）

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	高压分接范围 %	低压 kV					
630	6 6.3 10 10.5	$\pm 2 \times 2.5$ ± 5	0.4	Dyn11	0.320	6.20	0.20	4.5
800					0.380	7.50	0.20	
1000					0.450	10.3	0.20	
1250					0.530	12.0	0.20	
1600					0.630	14.5	0.20	
2000					0.750	18.3	0.20	5.0
2500					0.900	21.2	0.20	
注 1：当铁心为三相三柱时，根据需要也可采用 Yyn0 联结组。								
注 2：对于额定容量为 500kVA 及以下的三相变压器，表中“负载损耗”一栏，斜线左侧的负载损耗值适用于 Dyn11 联结组，斜线右侧的负载损耗值适用于 Yyn0 联结组。								
注 3：当变压器年平均负载率介于 20%~25%之间时，采用表中的损耗值可获得最高运行效率。								

5.2 技术要求

5.2.1 基本要求

- 5.2.1.1 按本标准制造的变压器应符合 GB 1094.1、GB 1094.2、GB 1094.3、GB 1094.5 和 GB/T 1094.7 的规定。
- 5.2.1.2 变压器绕组所用材料应分别符合 GB/T 3955、GB/T 5584.3、GB/T 5585.1、GB/T 5585.2 和 YS/T 713 等相关标准的有关规定。
- 5.2.1.3 电工钢铁心变压器的声级水平应符合 JB/T 10088 的规定，非晶合金铁心变压器的声级水平应符合 GB/T 25446 的规定。

5.2.2 安全保护装置

800kVA 及以上的变压器宜装有气体继电器。

气体继电器的触点容量在交流 220V 或 110V 时不小于 66VA，直流有感负载时，不小于 15W。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，应分别接通相应的触点。流经气体继电器的油流速度达到 1.0m/s（偏差为±20%）时，触点应接通。气体继电器的安装位置及结构应能保证观察到分解气体的数量和油速标尺，而且应便于取气体。

注 1：根据用户与制造方协商，800kVA 以下的变压器也可安装气体继电器。

注 2：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不装气体继电器。

变压器均应装有压力保护装置。

对于密封式变压器，应保证在最高环境温度与允许过负载状态下，压力保护装置不动作，在最低环境温度与变压器空载状态下，变压器能正常运行。

5.2.3 油保护装置

- 5.2.3.1 变压器应装有储油柜（波纹式油箱、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除外），其结构应便于清理内部。储油柜的一端应具有油位显示功能，储油柜的容积应保证在最高环境

温度与允许的过负载状态下油位不超过上限，在最低环境温度与变压器未投入运行时，应能观察到油位指示。

5.2.3.2 储油柜应有注油和放油装置。

5.2.3.3 储油柜（如果有）上一般应加装带有油封的吸湿器。

5.2.4 油温测量装置

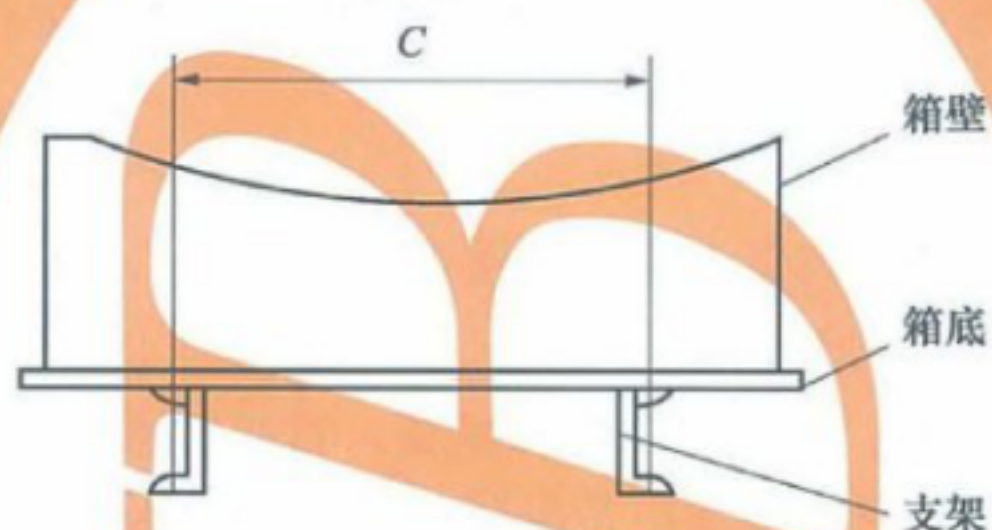
5.2.4.1 变压器应有供温度计用的管座。管座应设在油箱的顶部，并伸入油内 $120\text{mm} \pm 10\text{mm}$ 。

5.2.4.2 1000kVA 及以上的变压器，需装设户外测温装置，其触点容量在交流 220V 时，不低于 50VA，直流有感负载时，不低于 15W。测温装置的安装位置应便于观察，且其准确度应符合相应标准。

5.2.5 变压器油箱及其附件

5.2.5.1 变压器一般不供给小车，如箱底焊有支架，其焊接位置应符合图 1 的规定。

注：根据用户需要也可供给小车。



注：C 尺寸可按变压器大小选择为 300、400、550、660、820、1070mm。

图 1 6、10kV 级箱底支架位置（面对长轴方向）

5.2.5.2 在变压器油箱的下部壁上可装有放油用阀门。

5.2.5.3 套管接线端子连接处，在环境空气中对空气的温升应不大于 55K，在油中对油的温升应不大于 15K。

5.2.5.4 套管的安装位置和相互距离应便于接线，且其带电部分的空气间隙应能满足 GB 1094.3 的要求。

5.2.5.5 对于油箱内部充有气体的密封式变压器，在最低油位条件下应满足绝缘要求。

5.2.5.6 变压器结构应便于拆卸和更换套管、瓷件或电缆接头。

5.2.5.7 变压器铁心应单点接地，金属结构件均应通过油箱可靠接地。接地处应有明显的接地符号“≡”或“接地”字样。

5.3 检验规则及方法

5.3.1 变压器除应进行 GB 1094.1 所规定的试验项目外，还应按本标准 5.3.2～5.3.10 条的规定进行试验。

5.3.2 绕组直流电阻不平衡率：相（即相间）为不大于 4%，线（相对地）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，尚应写明引起这一偏差的原因。用户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%。本试验为例行试验。

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。

5.3.3 应提供变压器绝缘电阻的实测值，测试通常在 $5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度小于 85% 时进行。本试验为例行试验。当测量温度不同时，绝缘电阻可按式换算：

$$R_2 = 1.5^{(t_1 - t_2)/10} \times R_1$$

式中：

R_1 、 R_2 ——温度 t_1 、 t_2 时的绝缘电阻值。

5.3.4 变压器应进行压力密封试验。本试验为例行试验，试验要求如下：

- 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），按 GB 1094.1 的规定；
- 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，历经 12h 应无泄漏；
- c) 油箱内部充有气体的密封式变压器，油面上部应承受 60kPa 的试验压力（波纹式油箱除外），历经 12h 应无泄漏。

5.3.5 有载分接开关试验合格后，应将分接开关装入变压器中，对分接开关油室进行密封试验，应无渗漏现象。本试验为例行试验。

5.3.6 对于油箱内部充有气体的密封式变压器，应进行最低油位条件下的绝缘试验，试验应满足 GB 1094.3 的要求。本试验为型式试验。

5.3.7 变压器应进行短时过负载能力试验。本试验为型式试验，试验要求如下。

在最高运行油位下完成温升试验后再施加 1.5 倍额定负载，持续运行 2h 后应满足下列要求：

- a) 压力保护装置不动作；
- b) 无渗漏现象；
- c) 油箱波纹及片式散热器的变形量在规定范围内；
- d) 油箱外壳及套管的温升不大于 85K。

5.3.8 变压器应进行压力变形试验。本试验为特殊试验，试验要求如下：

- 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），按 GB 1094.1 的规定；
- 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，试验压力为 25kPa，400kVA 及以上者，试验压力为 20kPa，历经 5min 应无损伤及不应出现不允许的永久变形；
- c) 油箱内部充有气体的密封式变压器，试验压力为 70kPa（波纹式油箱除外），历经 5min 应无损伤及不应出现不允许的永久变形。

5.3.9 变压器应进行油箱开裂试验。本试验为特殊试验，试验要求如下：在系列产品中抽取一台变压器油箱，对其施加 103kPa 正压力（液压），历经 10min 后，不应出现开裂现象。

5.3.10 变压器应进行运输颠簸试验。本试验为特殊试验，试验方法及要求由用户与制造方协商。

5.4 标志、起吊、包装、运输和贮存

5.4.1 变压器应有接线端子、运输及起吊标志，标志内容应符合相关标准规定。

5.4.2 变压器的套管排列顺序位置一般如图 2 所示。

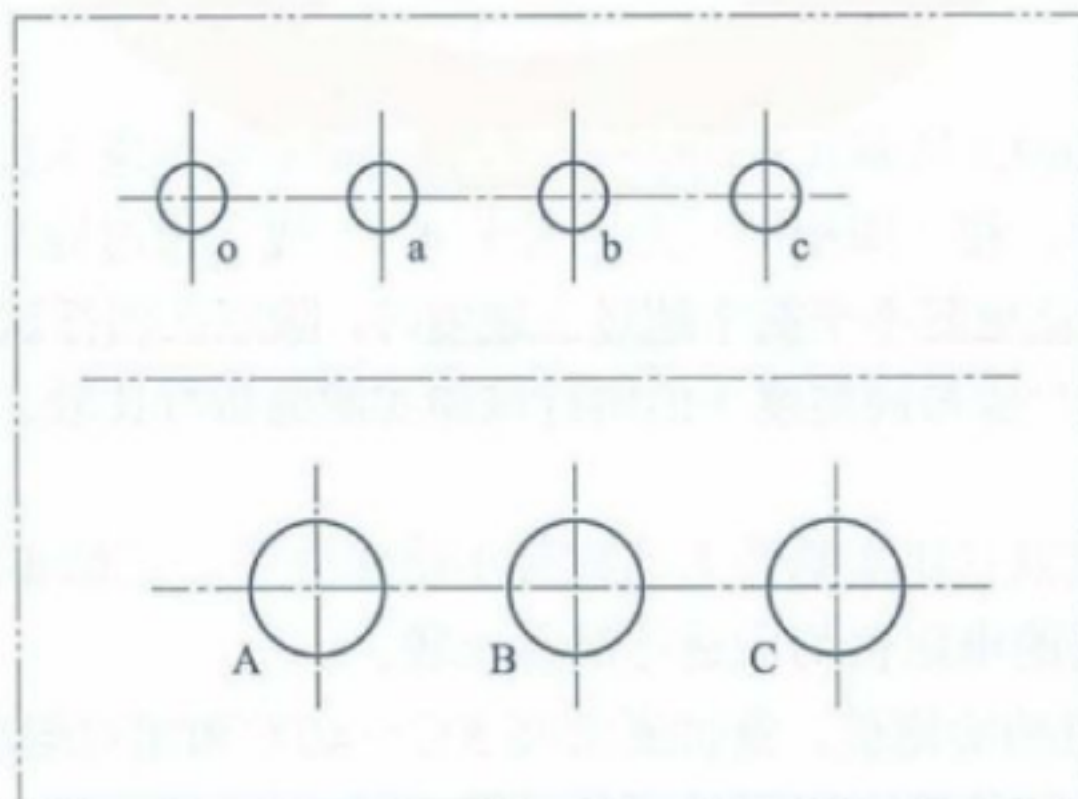


图 2 6、10kV 级联结组标号为 Dyn11、Yzn11、Yyn0 的双绕组变压器三相套管

- 5.4.3 变压器需具有承受变压器总重的起吊装置。变压器器身、油箱、可拆卸结构的储油柜（如果有）和散热器等均应有起吊装置。
- 5.4.4 成套拆卸的组件和零件（如气体继电器、套管、测温装置及紧固件等）的包装，应保证经过运输、贮存直到安装前不损坏和不受潮。
- 5.4.5 变压器内部结构应在经过正常的铁路、公路及水路运输后相互位置不变，紧固件不松动。变压器的组件、部件〔如套管、散热器、阀门和储油柜（如果有）等〕的结构及布置位置应不妨碍吊装、运输及运输中紧固定位。
- 5.4.6 在运输、贮存直至安装前，应保证变压器本体及其所有组件、部件〔如储油柜（如果有）、套管、阀门及散热器等〕不损坏和不受潮。

6 35kV 电压等级

6.1 性能参数

- 6.1.1 电工钢铁心变压器的额定容量、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。
- 6.1.2 非晶合金铁心变压器的额定容量、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 的规定。
- 6.1.3 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，例如： $35^{+1\times2.5\%}_{-3\times2.5\%}$ 、 $35^{+3\times2.5\%}_{-1\times2.5\%}$ 等。

表 4 35kV 级 50kVA～2500kVA 电工钢铁心无励磁调压配电变压器性能参数

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	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	1.20/1.14	1.3	6.5
100					0.230	2.01/1.91	1.1	
125					0.270	2.37/2.26	1.1	
160					0.280	2.82/2.68	1.0	
200					0.340	3.32/3.16	1.0	
250					0.400	3.95/3.76	0.95	
315					0.480	4.75/4.53	0.95	
400					0.580	5.74/5.47	0.85	
500					0.680	6.91/6.58	0.85	
630					0.830	7.86	0.65	
800					0.980	9.40	0.65	
1000					1.15	11.5	0.65	
1250					1.40	13.9	0.60	
1600					1.69	16.6	0.60	
2000					1.99	19.7	0.55	
2500					2.36	23.2	0.55	
注 1: 对于额定容量为 500kVA 及以下的变压器, 表中“负载损耗”一栏, 斜线左侧的负载损耗值适用于 Dyn11 联结组, 斜线右侧的负载损耗值适用于 Yyn0 联结组。								
注 2: 当变压器年平均负载率介于 30%~36%之间时, 采用表中的损耗值可获得最高运行效率。								

表 5 35kV 级 50kVA~2500kVA 非晶合金铁心无励磁调压配电变压器性能参数

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	高压分接范围 %	低压 kV					
50	35 38.5	$\pm 2 \times 2.5$ ± 5	0.4	Dyn11	0.085	1.21/1.14	0.75	6.5
100					0.120	2.01/1.91	0.60	
125					0.135	2.37/2.26	0.55	
160					0.150	2.82/2.68	0.45	
200					0.175	3.32/3.16	0.45	
250					0.205	3.95/3.76	0.45	
315					0.245	4.76/4.53	0.35	
400					0.295	5.75/5.47	0.35	
500					0.345	6.92/6.58	0.35	
630					0.420	7.87	0.25	
800					0.500	9.40	0.25	
1000					0.590	11.5	0.25	
1250					0.710	13.9	0.25	
1600					0.850	16.6	0.25	
2000					1.09	19.7	0.25	
2500					1.28	23.3	0.25	
注 1: 对于额定容量为 500kVA 及以下的变压器, 表中“负载损耗”一栏, 斜线左侧的负载损耗值适用于 Dyn11 联结组, 斜线右侧的负载损耗值适用于 Yyn0 联结组。								
注 2: 当变压器年平均负载率介于 22%~27%之间时, 采用表中的损耗值可获得最高运行效率。								

6.2 技术要求

6.2.1 基本要求

- 6.2.1.1 按本标准制造的变压器应符合 GB 1094.1、GB 1094.2、GB 1094.3、GB 1094.5 和 GB/T 1094.7 的规定。
- 6.2.1.2 变压器绕组所用材料应分别符合 GB/T 3955、GB/T 5584.3、GB/T 5585.1、GB/T 5585.2 和 YS/T 713 等相关标准的有关规定。
- 6.2.1.3 电工钢铁心变压器的声级水平应符合 JB/T 10088 的规定, 非晶合金铁心变压器的声级水平应符合 GB/T 25446 的规定。

6.2.2 安全保护装置

800kVA 及以上的变压器宜装有气体继电器。

气体继电器的触点容量在交流 220V 或 110V 时不小于 66VA, 直流有感负载时不小于 15W。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, 应分别接通相应的触点。流经气体继电器的油流速度达到 1.0m/s (偏差为 $\pm 20\%$) 时, 触点应接通。气体继电器的安装位置及结构应能保证观察到分解气体的数量和油速标尺, 而且应便于取气体。

注 1: 根据用户与制造方协商, 800kVA 以下的变压器也可安装气体继电器。

注 2: 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不装气体继电器。

变压器均应装有压力保护装置。

对于密封式变压器, 应保证在最高环境温度与允许过负载状态下, 压力保护装置不动作, 在最低环境温度与变压器空载状态下, 变压器能正常运行。

6.2.3 油保护装置

6.2.3.1 1000kVA 及以上变压器应装有储油柜(波纹式油箱、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除外), 其结构应便于清理内部。储油柜的一端应具有油位显示功能, 储油柜的容积应保证在最高环境温度与允许的过负载状态下油位不超过上限, 在最低环境温度与变压器未投入运行时, 应能观察到油位指示。

6.2.3.2 储油柜应有注油、放油和排污油装置。

6.2.3.3 储油柜(如果有)上一般应加装带有油封的吸湿器。

6.2.4 油温测量装置

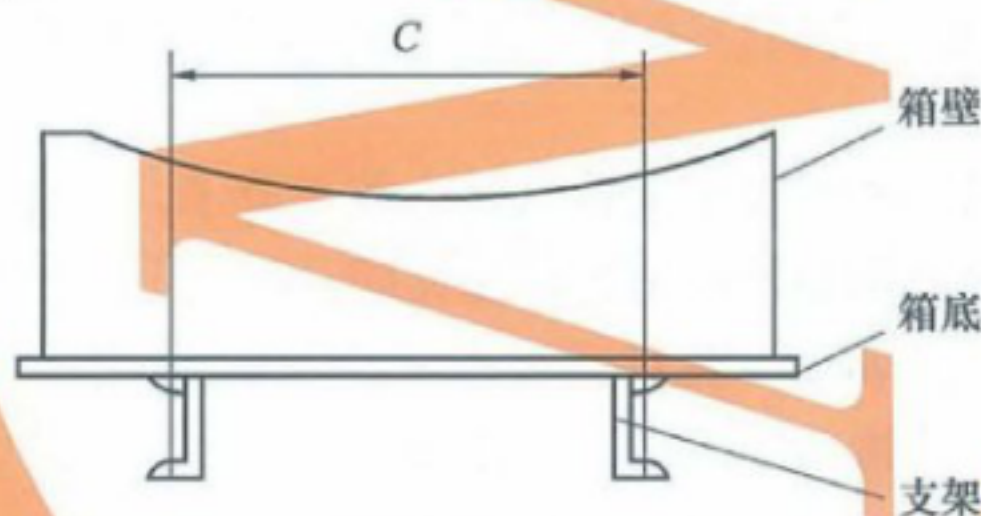
6.2.4.1 变压器应有供温度计用的管座。管座应设在油箱的顶部, 并伸入油内 $120\text{mm} \pm 10\text{mm}$ 。

6.2.4.2 1000kVA 及以上的变压器, 需装设户外测温装置, 其触点容量在交流 220V 时, 不低于 50VA, 直流有感负载时, 不低于 15W。测温装置的安装位置应便于观察, 且其准确度应符合相应标准。

6.2.5 变压器油箱及其附件

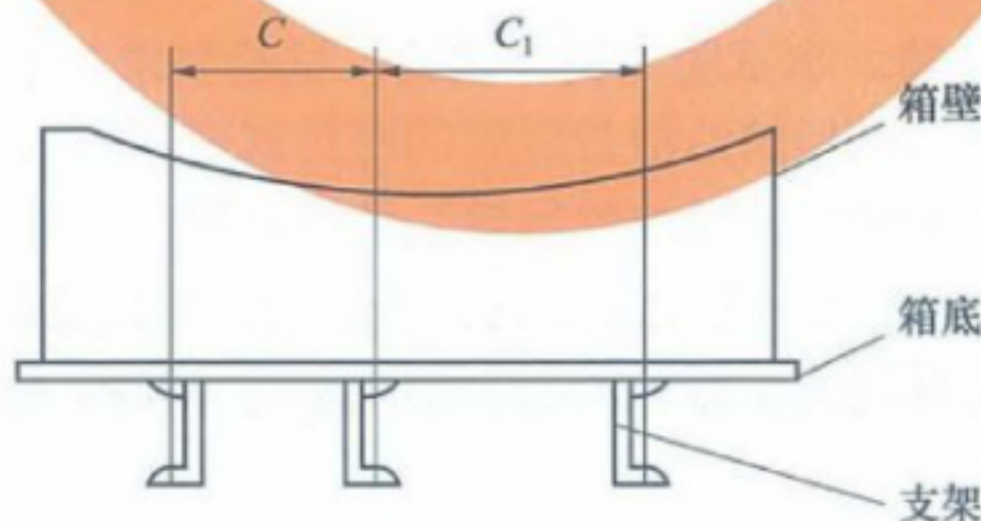
6.2.5.1 变压器一般不供给小车, 如箱底焊有支架, 其支架焊接位置应符合图 3 和图 4 的规定。

注: 根据用户需要也可供给小车。



注: C 尺寸可按变压器大小选择为 300、400、550、660、820、1070、1475、2040mm。

图 3 35kV 级箱底支架位置(面对长轴方向, 方式一)



注: C 、 C_1 尺寸可按变压器大小选择, C 为 1475、2040mm, C_1 为 1505、2070mm。

图 4 35kV 级箱底支架位置(面对长轴方向, 方式二)

6.2.5.2 在变压器油箱的下部壁上应装有取油样或放油用阀门。

6.2.5.3 套管接线端子连接处, 在环境空气中对空气的温升应不大于 55K, 在油中对油的温升应不大于 15K。

6.2.5.4 变压器油箱应具有能承受住表 6 中规定的正压力的机械强度的能力, 不应有损伤和不允许的永久变形。

表 6 油箱正压力值

油箱型式	容量范围 kVA	正压力 kPa
一般结构	2500 及以下	60
波纹油箱	400 及以上	20
	400 以下	25
充有气体的密封式	—	70

6.2.5.5 可根据需要在变压器油箱壁上设置适当高度的梯子, 以便于取油样及观察气体继电器。

6.2.5.6 套管的安装位置和相互距离应便于接线, 且其带电部分的空气间隙应能满足 GB 1094.3 的要求。

6.2.5.7 对于油箱内部充有气体的密封式变压器, 在最低油位条件下应满足绝缘要求。

6.2.5.8 变压器结构应便于拆卸和更换套管或瓷件。

6.2.5.9 变压器铁心应单点接地, 金属结构件均应通过油箱可靠接地。接地处应有明显的接地符号“⚡”或“接地”字样。

6.3 检验规则及方法

6.3.1 变压器除应进行 GB 1094.1 所规定的试验项目外, 还应按本标准 6.3.2~6.3.8 的规定进行试验。

6.3.2 绕组直流电阻不平衡率: 相为不大于 4%, 线为不大于 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, 尚应写明引起这一偏差的原因。用户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%。本试验为例行试验。

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。

6.3.3 应提供变压器绝缘电阻的实测值, 测试通常在 5℃~40℃和相对湿度小于 85% 时进行。本试验为例行试验。当测量温度不同时, 绝缘电阻可按式换算:

$$R_2 = 1.5^{(t_1 - t_2)/10} \times R_1$$

式中:

R_1 、 R_2 ——温度 t_1 、 t_2 时的绝缘电阻值。

6.3.4 变压器应进行压力密封试验。本试验为例行试验, 试验要求如下:

- 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), 按 GB 1094.1 的规定;
- 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, 历经 24h 应无泄漏;
- 油箱内部充有气体的密封式变压器, 油面上部应承受 60kPa 的试验压力 (波纹式油箱除外), 历经 24h 应无泄漏。

6.3.5 对于油箱内部充有气体的密封式变压器, 应进行最低油位条件下的绝缘试验, 试验应满足 GB 1094.3 的要求。本试验为型式试验。

6.3.6 变压器应进行短时过负载能力试验。本试验为型式试验, 试验要求如下。

在最高运行油位下完成温升试验后再施加 1.5 倍额定负载, 持续运行 2h 后应满足下列要求:

- 压力保护装置不动作;
- 无渗漏现象;

a) 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

a) 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

8.2.3 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

a) 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

b) 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

c) 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

d) 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

8.2.4 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

8.3 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

8.3.1 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

8.3.2 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

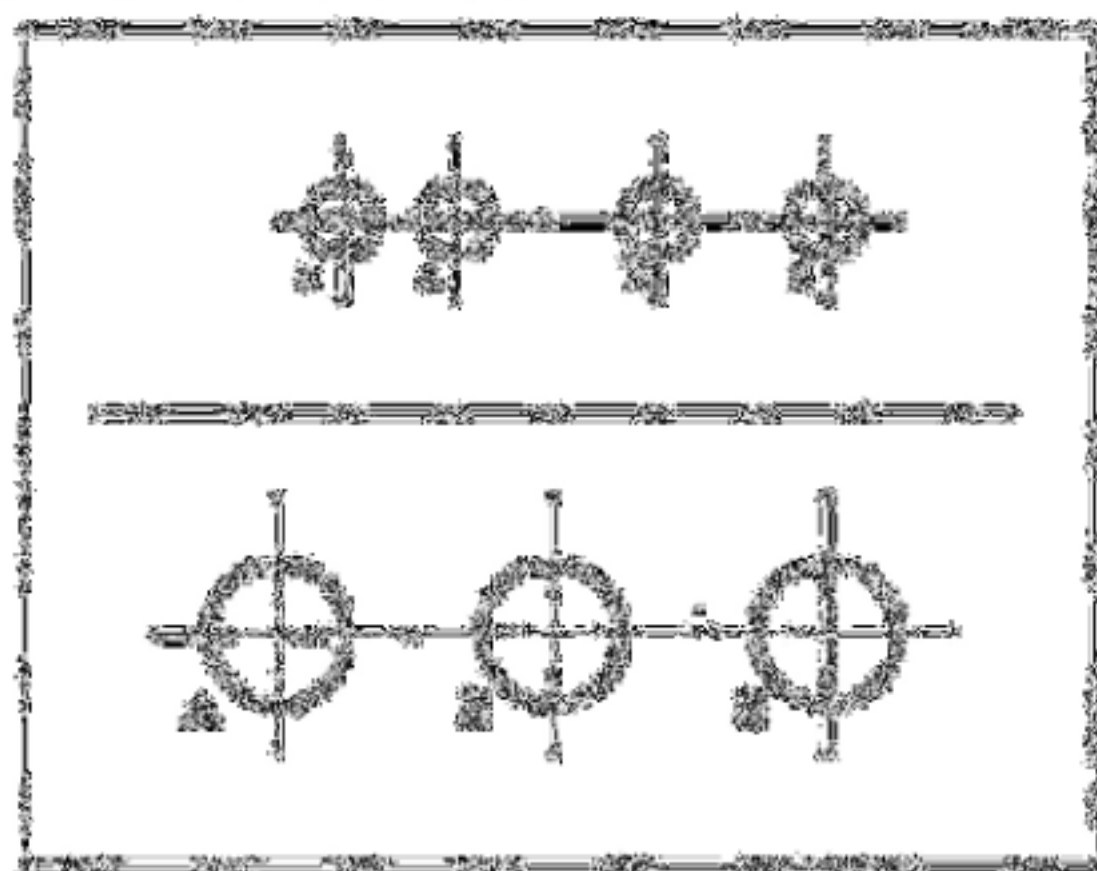


图 8.3 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求

8.3.3 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

8.3.4 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

8.3.5 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

8.3.6 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

9 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

9.1 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

9.2 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

9.3 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

10 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

10.1 抽油机井井口密封装置密封性能应符合下列要求:

接头不应有松动、扭曲、开裂等缺陷；对于弧焊，焊缝应饱满，无气孔、夹渣及熔塌等现象。

8.2 铜、铝过渡件与铝导体或铜导体焊接时，应采取措施确保铜、铝过渡件的焊口不应因温度过高而变脆、断裂。

8.3 焊件的施焊表面应完好、清洁，无锈蚀、油污、起皮及漆膜等。

8.4 铜、铝过渡件应符合 GB/T 2314 的相关要求。

9 焊接工艺及焊接检验

焊接工艺及焊接检验参见附录 B。

附 录 A
(规范性附录)
变压器损耗水平代号的确定

变压器损耗水平代号的确定按表 A.1，空载损耗和负载损耗见表 A.2～表 A.5。

表 A.1 变压器损耗水平代号

损耗水平代号	系统标称电压 kV	空载损耗	负载损耗
11	6、10、35	符合表 1、表 2 或表 4	
12	6、10	符合表 A.2	
	35	比表 4 平均下降 10%	符合表 4
13	6、10	符合表 A.3	
	35	比表 4 平均下降 20%	符合表 4
14	6、10	符合表 A.4	
15	6、10、35	符合表 3 或表 5	
16	6、10	符合表 A.5	
注：损耗水平代号“15”“16”只适用于非晶合金铁心配电变压器。			

表 A.2 6、10kV 级损耗水平代号为 12 的无励磁调压配电变压器的空载损耗和负载损耗

额定容量 kVA	空载损耗 kW	负载损耗 kW
30	0.0900	0.630/0.600
50	0.120	0.910/0.870
63	0.130	1.09/1.04
80	0.150	1.31/1.25
100	0.170	1.58/1.50
125	0.200	1.89/1.80
160	0.240	2.31/2.20
200	0.280	2.73/2.60
250	0.340	3.20/3.05
315	0.410	3.83/3.65
400	0.490	4.52/4.30
500	0.580	5.41/5.15
630	0.690	6.20
800	0.840	7.50
1000	0.990	10.3
1250	1.17	12.0
1600	1.41	14.5
2000	1.75	18.3
2500	2.06	21.2
注：表中“负载损耗”一栏，斜线左侧的负载损耗值适用于 Dyn11 或 Yzn11 联结组，斜线右侧的负载损耗值适用于 Yyn0 联结组。		

表 A.3 5. 10kV 电压等级水平代号 14 的电压等级电压互感器误差限值及准确度等级

额定容量 VA	额定电压 kV	准确度等级 %
30	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
50	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
100	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
150	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
200	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
250	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
300	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
400	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
500	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
600	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
700	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
800	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
900	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
1000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
1200	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
1500	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
2000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
2500	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
3000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
4000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
5000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
6000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
7000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
8000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
9000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
10000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
12000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
15000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
20000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
25000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
30000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
40000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
50000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
60000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
70000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
80000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
90000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
100000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0

注：表中“准确度等级”一栏，是指在规定负载范围内，电压互感器的误差限值符合 GB 1207 规定的准确度等级。

表 A.4 6. 10kV 电压等级水平代号 14 的电压等级电压互感器误差限值及准确度等级

额定容量 VA	额定电压 kV	准确度等级 %
30	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
50	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
100	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
150	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
200	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
250	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
300	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
400	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
500	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
600	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
700	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
800	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
900	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
1000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
1200	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
1500	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
2000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
2500	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
3000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
4000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
5000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
6000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
7000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
8000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
9000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
10000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
12000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
15000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
20000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
25000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
30000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
40000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
50000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
60000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
70000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
80000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
90000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0
100000	0.1/0.2	0.2/0.5/1.0/2.0

姓名	性别	年龄	职业	住址	电话	备注
张三	男	45	工人	XX路XX号	1234567	
李四	女	38	教师	XX路XX号	2345678	
王五	男	52	干部	XX路XX号	3456789	
赵六	女	41	医生	XX路XX号	4567890	
孙七	男	35	学生	XX路XX号	5678901	
周八	女	28	职员	XX路XX号	6789012	
吴九	男	55	农民	XX路XX号	7890123	
郑十	女	48	工人	XX路XX号	8901234	
冯十一	男	32	干部	XX路XX号	9012345	
陈十二	女	25	学生	XX路XX号	0123456	
林十三	男	40	教师	XX路XX号	1234567	
徐十四	女	30	职员	XX路XX号	2345678	
马十五	男	50	工人	XX路XX号	3456789	
朱十六	女	42	干部	XX路XX号	4567890	
李十七	男	36	学生	XX路XX号	5678901	
王十八	女	29	职员	XX路XX号	6789012	
张十九	男	53	农民	XX路XX号	7890123	
赵二十	女	46	工人	XX路XX号	8901234	
孙二十一	男	34	干部	XX路XX号	9012345	
周二十二	女	27	学生	XX路XX号	0123456	
吴二十三	男	43	教师	XX路XX号	1234567	
郑二十四	女	31	职员	XX路XX号	2345678	
冯二十五	男	51	工人	XX路XX号	3456789	
陈二十六	女	44	干部	XX路XX号	4567890	
林二十七	男	37	学生	XX路XX号	5678901	
徐二十八	女	33	职员	XX路XX号	6789012	
马二十九	男	54	农民	XX路XX号	7890123	
朱三十	女	47	工人	XX路XX号	8901234	
李三十一	男	39	干部	XX路XX号	9012345	
王三十二	女	32	学生	XX路XX号	0123456	
张三十三	男	49	教师	XX路XX号	1234567	
李三十四	女	35	职员	XX路XX号	2345678	
王三十五	男	56	工人	XX路XX号	3456789	
张三十六	女	41	干部	XX路XX号	4567890	
李三十七	男	38	学生	XX路XX号	5678901	
王三十八	女	30	职员	XX路XX号	6789012	
张三十九	男	57	农民	XX路XX号	7890123	
李四十	女	48	工人	XX路XX号	8901234	
王四十一	男	40	干部	XX路XX号	9012345	
张三十二	女	33	学生	XX路XX号	0123456	
李四十三	男	50	教师	XX路XX号	1234567	
王四十四	女	36	职员	XX路XX号	2345678	
张三十五	男	58	工人	XX路XX号	3456789	
李四十五	女	42	干部	XX路XX号	4567890	
王四十六	男	39	学生	XX路XX号	5678901	
张三十七	女	31	职员	XX路XX号	6789012	
李四十七	男	59	农民	XX路XX号	7890123	
王四十八	女	49	工人	XX路XX号	8901234	
张三十八	男	41	干部	XX路XX号	9012345	
李四十八	女					

【例 1】 某企业 2013 年 12 月 31 日结账前有关账户的余额如下:

年次	金額	金額	金額
100	100	100	100
101	101	101	101
102	102	102	102
103	103	103	103
104	104	104	104
105	105	105	105
106	106	106	106
107	107	107	107
108	108	108	108
109	109	109	109
110	110	110	110
111	111	111	111
112	112	112	112
113	113	113	113
114	114	114	114
115	115	115	115
116	116	116	116
117	117	117	117
118	118	118	118
119	119	119	119
120	120	120	120
121	121	121	121
122	122	122	122
123	123	123	123
124	124	124	124
125	125	125	125
126	126	126	126
127	127	127	127
128	128	128	128
129	129	129	129
130	130	130	130
131	131	131	131
132	132	132	132
133	133	133	133
134	134	134	134
135	135	135	135
136	136	136	136
137	137	137	137
138	138	138	138
139	139	139	139
140	140	140	140
141	141	141	141
142	142	142	142
143	143	143	143
144	144	144	144
145	145	145	145
146	146	146	146
147	147	147	147
148	148	148	148
149	149	149	149
150	150	150	150
151	151	151	151
152	152	152	152
153	153	153	153
154	154	154	154
155	155	155	155
156	156	156	156
157	157	157	157
158	158	158	158
159	159	159	159
160	160	160	160
161	161	161	161
162	162	162	162
163	163	163	163
164	164	164	164
165	165	165	165
166	166	166	166
167	167	167	167
168	168	168	168
169	169	169	169
170	170	170	170
171	171	171	171
172	172	172	172
173	173	173	173
174	174	174	174
175	175	175	175
176	176	176	176
177	177	177	177
178	178	178	178
179	179	179	179
180	180	180	180
181	181	181	181
182	182	182	182
183	183	183	183
184	184	184	184
185	185	185	185
186	186	186	186
187	187	187	187
188	188	188	188
189	189	189	189
190	190	190	190
191	191	191	191
192	192	192	192
193	193	193	193
194	194	194	194
195	195	195	195
196	196	196	196
197	197	197	197
198	198	198	198
199	199	199	199
200	200	200	200

附录 B 《材料使用指南》 焊接工艺及焊接检验

B.1 焊接工艺

B.1.1 铝-铝焊接一般采用如下工艺：

- a) 钎焊：主要适用于铝-铝间的对接焊和搭接焊、铝-铜和铜-铜间的对接焊、铝-铜间的搭接焊、铝-铜间的搭接焊、铝-铜和铜-铜间的搭接焊。加热方式主要采用火焰或电阻加热。应使用专用钎剂钎焊。
- b) 冷压焊：主要适用于铝-铝间的压焊。应使用合适的模具进行焊接。焊接后应清理接口周围的挤出色或毛刺，并且用砂纸或锉刀打磨光滑。
- c) 摩擦焊：主要适用于铝-铝和铝-铜间的对接焊、铝-铜间的搭接焊、铝-铜间的摩擦焊和摩擦焊。具体可参考 GB/T 22044。

B.1.2 铜-铜焊接一般采用如下工艺：

- a) 钎焊：主要适用于铜-铜和铜-铜间的对接焊、铜-铜和铜-铜间的搭接焊。加热方式主要采用火焰或电阻加热。应使用专用钎剂钎焊。
- b) 冷压焊：主要适用于铜-铜在铜管内的压焊。铜-铜和铜-铜间的对接焊，应使用合适的模具进行压焊。焊接后应清理接口周围的挤出色或毛刺，并且用砂纸或锉刀打磨光滑。
- c) 电阻焊：主要适用于铜-铜和铜-铜间的对接焊、铜-铜和铜-铜间的搭接焊。应使用专用的电阻焊设备进行焊接。焊接后应清理接口周围的挤出色或毛刺，并且使用砂纸或锉刀等工具打磨光滑。
- d) 摩擦焊：主要适用于铜-铜和铜-铜间的对接焊。应使用专用的摩擦焊设备进行焊接。焊接后应清理接口周围的挤出色或毛刺，并且使用砂纸或锉刀等工具打磨光滑。焊接时根据要求制作或调整低合金钢夹具。

B.1.3 各种焊接方法可以联合使用，但不应采用电阻焊和摩擦焊，应通过工艺验证其可靠性。以铜-铜-铜焊接和铜-铜-铜焊接为例。

B.2 焊接检验

B.2.1 应对铜、铝过接件进行检验。检验标准应符合 GB/T 22044 的规定。

B.2.2 应对不同焊接材料和方法制作的过接件样品进行拉伸试验、弯曲试验和强升试验，以检查焊接质量是否可靠。检查结果应符合下列要求：

- a) 拉伸试验：将制、制造好的过接件安装在拉力试验机上，对过接件进行拉伸，直到过接件断裂为止。断口位置不应在过接处。
- b) 弯曲试验：应符合 GB/T 2217.1 的有关要求。
- c) 强升试验：应符合 GB/T 2217.3 的有关要求。

中 华 人 民 共 和 国
能 源 行 业 标 准
6kV~35kV 级油浸式铝绕组
配电变压器技术参数和要求
NB/T 42067—2016

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京传奇佳彩数码印刷有限公司印刷

*

2016年8月第一版 2016年8月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 1.25印张 35千字
印数 001—200册

*

统一书号 155123·3133 定价 11.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



155123.3133