

500kV 变压器匝间绝缘纸

代替 ZBY 32020—1989

本标准参照采用 IEC554-3-5(1984)《特种电气用纸(5A.2)规范》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了 500kV 变压器匝间绝缘纸的技术规范。

本标准适用于额定电压不大于 500kV 变压器、电抗器等匝间绝缘用纸。

2 引用标准

- GB/T 450 纸和纸板试样的采取
- GB/T 451.1 纸和纸板尺寸及偏斜度的测定法
- GB/T 451.2 纸和纸板定量的测定法
- GB/T 451.3 纸和纸板厚度的测定法
- GB/T 453 纸和纸板抗张强度的测定法(恒速加荷法)
- GB/T 455.1 纸撕裂度的测定法
- GB/T 455.2 纸板撕裂度的测定方法
- GB/T 458 纸和纸板透气度测定法(肖伯尔法)
- GB/T 462 纸和纸板水分的测定法
- GB/T 463 纸和纸板灰分的测定
- GB/T 1545.2 纸、纸板和纸浆水抽提液 pH 的测定法
- GB/T 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB/T 3333 电缆纸工频击穿电压试验方法
- GB/T 3334 电缆纸介质损耗角正切($\text{tg}\delta$)试验方法(电桥法)
- GB/T 7976 绝缘纸和纸板水抽提液电导率的测定
- GB/T 10342 纸张的包装和标志

3 产品分类

3.1 500kV 变压器匝间绝缘纸,按纸张厚度分为两个品种:

BZZ-075 标称厚度为 75 μm ;

BZZ-125 标称厚度为 125 μm 。

3.2 500kV 变压器匝间绝缘纸为卷筒纸。卷筒宽度为(625 \pm 5)mm,卷筒直径为 550~650mm,或按订货合同的规定。

4 技术要求

4.1 500kV 变压器匝间绝缘纸的技术指标必须符合表 1 规定。

表 1

指 标 名 称	单 位	规 定	
		BZZ-075	BZZ-125
厚 度	μm	75±5	125±7
紧 度	g/cm^3	0.95±0.05	
抗张强度	kN/m (kgf/15mm)	纵向	6.00(9.2)
		横向	2.60(4.0)
伸长率	%	纵向	2.0
		横向	6.0
透气度	$\mu\text{m}/(\text{Pa}\cdot\text{s})$ (mL/min)	0.085(5)	0.255(15)
横向撕裂度	mN(gf)	500(51.2)	1015(103)
水抽提液电导率	mS/m	4.0	
水抽提液 pH 值		6.0~8.0	
灰 分	%	0.25	
灰分中的钠含量	mg/kg	30	
工频击穿强度	kV/mm	8.00	
干纸介质损耗角正切 ($\text{tg}\delta_{100^\circ\text{C}}$)	%	0.23	
水 分	%	6.0~9.0	

4.2 纸的纤维组织应均匀,纸面应平整。

4.3 纸的切边应整齐、洁净,卷筒端面不得有裂口,弓形不超过 15mm,锯齿形不超过 5mm。

4.4 纸面不应有折子、皱纹、透明点和汽斑、斑点、无光泽和有光泽条痕、未解离的纤维束、炭粒、各种导电杂质以及肉眼可见的孔眼。

4.5 最大长度不大于 40mm 的浆块,每卷不多于 4 个。

4.6 卷筒两边应松紧一致,每卷断头不超过 3 个,断头处应有明显标记。

5 试验方法

5.1 试样的采取按 GB/T 450 的规定进行。

5.2 纸张尺寸按 GB/T 451.1 进行。

5.3 纸的厚度按 GB/T 451.3 进行。

5.4 纸的定量按 GB/T 451.2 进行。

5.5 透气度按 GB/T 458(肖伯尔法)进行测定。

5.6 抗张强度按 GB/T 453 进行测定。

5.7 撕裂度按 GB/T 455.1 和 GB/T 455.2 进行测定。

5.8 水抽提液电导率按 GB/T 7976 进行测定。

5.9 水抽提液 pH 值按 GB/T 1545.2 进行测定。

5.10 灰分按 GB/T 463 进行测定。

5.11 灰分中钠含量按本标准附录 A 进行测定。

5.12 工频击穿电压按 GB/T 3333 进行测定。

5.13 介质损耗角正切(tgδ)按 GB/T 3334 进行测定。

5.14 水分按 GB/T 462 进行测定。

6 检验规则

6.1 以一次交货数量为一批,但不多于 50t,生产厂应保证所生产纸张符合本标准要求,每卷纸应附合格证,每批纸应附质量检验报告单一份。

6.2 交收检验按 GB/T 2828 规定进行,样本单位为筒,检查水平为 S-3,二次正常抽样,交收检验不合格分类、抽样方案、合格质量水平与抽样数、判定数按表 2 的规定。

表 2

抽样方案 批量,筒	正常二次抽样 检查水平 S-3			不合格的分类	
	样本大小	B类不合格品 AQL=4.0 A _c R _c	C类不合格品 AQL=6.5 A _c R _c	B类 不合格	C类 不合格
1~50	3	0 1	0 1	抗张强度 撕裂度 灰分 灰分中钠含量	厚度 紧度 透气度 伸长率 pH值 电导率 水分
51~150	3	0 1	— —		
	5 5(10)	— — — —	0 2 1 2		
151~280	8	0 2	0 3		
	8(16)	1 2	3 4		

6.3 规定工频击穿强度、介质损耗角正切不许有不合格。

6.4 用户有权检查该批产品的质量是否符合本标准要求,若用户对产品质量有异议,应在到货后三个月内通知生产厂共同取样进行复验,如不符合本标准要求,则判为批不合格,由生产厂负责处理。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 卷筒的包装内层必须使用沥青防潮纸两层,并用一层塑料薄膜进行满包,打上堵塞,外包五层定量不小于 100g/m² 的包装纸,全涂水玻璃粘贴。

7.2 在卷筒两端面上,把包装纸折叠平整,用封头机压平,端面上贴一层直径与纸卷直径接近的圆形包装纸,然后按箭头指示方向贴好包装标志,再用封头机挤压烫平。最后用编织带在卷筒两头各捆一道。编织带必须拉紧以防脱落。

7.3 其他按 GB/T 10342 进行。

7.4 纸卷应妥善保管,以防受雨、雪、地面湿气和化学药品的影响。

7.5 运输时应采用有篷而洁净的运输工具,以防产品污染。

7.6 在搬运和堆垛时,卷筒不许从高处扔下。

附录 A
灰分中钠离子含量测定方法
(补充件)

测定方法基于把纸浆灰化、酸溶、蒸干、水稀释后测定水溶物中的钠离子的活度,确定其钠离子含量。

A1 应用仪器

- a. 一般常用分析仪器;
- b. DWS-51 型钠离子浓度计。

A2 药品

- a. 1:1 盐酸;
- b. 浓盐酸;
- c. 标准 Na⁺溶液(定位溶液)。

PNa₄ 定位溶液:称取 0.0117g 经 250~350℃干燥 1~2h 的基准氯化钠试剂,溶解于 2kg 无钠水(Na⁺离子约小于 2×10⁻⁹)中,即为 0.0001mol/L 标准 Na⁺定位溶液(即相当于 23×10⁻⁶Na⁺溶液),该溶液应贮存于塑料容器中。

PNa₅ 定位溶液:用移液管准确吸取 50mLPNa₄ 溶液放入 500mL 容量瓶内,用小于 2×10⁻⁹Na⁺的无钠水稀释至刻度即为 PNa₅ 溶液。

配制方法见仪器说明书。

A3 测定步骤

称取风干试样 5g(精确至 0.000 1g),一份测定水分,另一份于瓷坩埚中,先低温炭化,再移入高温炉中,在(575±25)℃温度下灼烧至无黑色炭素,冷后加入 1:1 的盐酸 2mL 溶解,在电热板上加热蒸干,再加入 1:1 盐酸溶液 2mL 蒸干,最后加入 2mL 浓盐酸蒸干,冷却后,分次用无钠水溶解坩埚内残存物,并转移至 250mL 的容量瓶中,稀释至刻度,用 DWS-51 型钠离子浓度计进行测定,先以 PNa₄ 或 PNa₅ 溶液定位,并同时作空白试验。

A4 DWS-51 型钠离子浓度计的操作

DWS-51 型钠离子浓度计的操作按仪器说明书进行。

A5 计算

钠含量按式(A1)计算:

$$\begin{aligned} \text{钠离子含量(mg/kg)} &= \frac{(\text{Na}_1^+ - \text{Na}_2^+) \times 1000}{G \times \frac{1000}{250}} \\ &= \frac{\text{Na}_1^+ - \text{Na}_2^+}{G \times 4} \times 1000 \dots\dots\dots (A1) \end{aligned}$$

式中: Na₁⁺——由试样测得的 PNa 换算成 Na⁺值,mg;

Na₂⁺——由空白测得的 PNa 换算成 Na⁺值,mg;

G——绝干试样质量,g。

附加说明：

本标准由轻工业部造纸工业司提出。

本标准由全国造纸标准化中心归口。

本标准由四川省乐山造纸厂负责起草。

本标准主要起草人彭宏、陶利霞、张毓、陈文峰。

本标准参照苏联标准 ГОСТ 645—1979《电缆纸》。