

ICS 29.180

K 41

备案号: 47859-2015

**NB**

# 中华人民共和国能源行业标准

NB / T 31062 — 2014

---

## 风力发电用干式变压器技术参数和要求

Specification and technical requirements of dry-type  
transformers for wind turbine applications

2014-10-15 发布

2015-03-01 实施

---

国家能源局 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	1
4 冷却方式的标志	2
5 产品型号	2
6 性能参数	2
7 技术要求	4
8 试验项目及方法	5
9 标志、包装、运输、贮存和出厂文件	5

## 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。

本标准需与 GB 1094.11《电力变压器 第11部分：干式变压器》和 GB 1094.16《电力变压器 第16部分：风力发电用变压器》配合使用。

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、山东泰开箱变有限公司、明珠电气有限公司、丹东欣泰电气股份有限公司、中国电力科学研究院、吉林省电力科学研究院、卧龙电气集团北京华泰变压器有限公司、广州骏发电气有限公司、保定天威集团（江苏）五洲变压器有限公司、三变科技股份有限公司、广东钜龙电力设备有限公司、广东海鸿变压器有限公司、广东电力科学研究院、特变电工沈阳变压器集团有限公司、江苏上能新特变压器有限公司、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、王洋、肖勋、刘建萍、蔡定国、孟庆华、任晓红、敖明、何宝振、樊建平、屈卫民、徐秋元、王文光、郭献清、徐林峰、赵青、郭跃光、郭永军。

本标准首次发布。



# 风力发电用干式变压器技术参数和要求

## 1 范围

本标准规定了风力发电用干式变压器的冷却方式的标志、产品型号、性能参数、技术要求、测试项目及方法，以及标志、包装、运输、贮存和出厂文件等要求。

本标准适用于电压等级为 10kV 及 35kV，额定容量为 500kVA~6300kVA，额定频率为 50Hz 的风力发电用三相干式变压器（以下简称变压器）。

注：对于其他电压等级、额定容量或额定频率的风力发电用干式变压器可参照使用本标准。

## 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/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 1094.16 电力变压器 第 16 部分：风力发电用变压器
- GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Db：交变湿热（12h+12h 循环）
- GB/T 2423.16 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 J 及导则：长霉
- GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾
- GB/T 2900.1 电工术语 基本术语
- GB/T 2900.15 电工术语 变压器、互感器、调压器和电抗器
- GB/T 2900.53 电工术语 风力发电机组
- GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- 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
- GB/T 22072 干式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求
- JB/T 501 电力变压器试验导则
- JB/T 3837 变压器类产品型号编制方法
- ISO 12944（所有部分）色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护（Paints and varnishes-Corrosion protection of steel structures by protective paint systems）

## 3 术语和定义

GB 1094.1、GB 1094.11、GB 1094.16、GB/T 2900.1、GB/T 2900.15、GB/T 2900.53 和 GB/T 22072 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**风冷水冷** wind cold and water cold

利用冷却空气和冷却液体同时对变压器进行冷却。



4 冷却方式的标志

4.1 概述

如无另行规定，则变压器的冷却方式的标志应符合 GB 1094.11 的相关规定。  
如海上风力发电用变压器采用空气和液体同时强迫循环冷却，则冷却方式的标志应符合 4.2 和 4.3 的规定。

4.2 标志代号

变压器应按所采用的冷却方式进行标志。与冷却方式相关联的字母代号见表 1。

表1 字母代号

冷却介质类型及循环种类		字母代号
绕组内部冷却介质	空气	A
绕组外部冷却介质	液体	W
强迫循环		F

4.3 字母代号的排列

当变压器被设计成强迫空气循环和强迫液体循环同时作用时，其标志代号为 AFWF。

5 产品型号

变压器的产品型号应符合 JB/T 3837 的规定。  
注：本标准中表 2 和表 3 的损耗水平代号为“11”型，表 4 和表 5 的损耗水平代号为“15”型。

6 性能参数

6.1 10kV 级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、声功率级及短路阻抗应符合表 2 的规定。

表2 10kV 级电工钢铁心变压器性能参数

额定容量 kVA	电压组合			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 %	声功 率级 dB (A)	短路 阻抗 %
	高压 kV	高压分接 范围 %	低压 kV							
						155℃ (F) (120℃)	180℃ (H) (145℃)			
500	10 10.5	±2×2.5	0.69 0.62	Dyn11 Dyn5	1.04	4.88	5.23	0.60	68	4.0
630					1.17	5.96	6.40	0.60	70	6.0
800					1.36	6.96	7.46	0.50		
1000					1.59	8.13	8.76	0.50		
1250					1.88	9.69	10.3	0.50	72	
1600					2.20	11.7	12.5	0.50		
注 1: 根据需要, 也可选用其他额定容量、高压分接范围或低电压等级的产品。										
注 2: 表中所列的负载损耗为不同绝缘系统在括号内参考温度 (参见 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做参考进行相应的折算。										
注 3: 表中的额定容量是在基波条件下的, 实际运行容量的确定参照 GB 1094.16 的相关规定。										

6.2 35kV 级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、声功率级及短路阻抗应符合表 3 的规定。

表 3 35kV 级电工钢铁心变压器性能参数

额定容量 kVA	电压组合			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 %	声功 率级 dB (A)	短路 阻抗 %
	高压 kV	高压分接 范围 %	低压 kV			155℃ (F)	180℃ (H)			
						(120℃)	(145℃)			
800	35~ 38.5	±2×2.5	0.69 0.62	Dyn11 Dyn5	1.92	9.12	9.73	1.00	70	6.0
1000					2.16	10.4	11.2	0.80		
1250					2.52	12.7	13.5	0.70		
1600					2.88	15.4	16.5	0.70	72	
2000					3.40	18.2	19.4	0.70		
2500					3.96	21.8	23.3	0.60	76	
3150					5.36	24.5	26.1	0.60		82
4000					6.24	29.4	31.3	0.60		
5000					7.44	34.9	37.3	0.50		
6300					8.80	40.8	43.6	0.50		

注 1：根据需要，也可选用其他额定容量、高压分接范围或低电压等级的产品。

注 2：表中所列的负载损耗为不同绝缘系统在括号内参考温度（参见 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做参考进行相应的折算。

注 3：表中的额定容量是在基波条件下的，实际运行容量的确定参照 GB 1094.16 的相关规定。

6.3 10kV 级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、声功率级及短路阻抗应符合表 4 的规定。

表 4 10kV 级非晶合金铁心变压器性能参数

额定容量 kVA	电压组合			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 %	声功 率级 dB (A)	短路 阻抗 %
	高压 kV	高压分接 范围 %	低压 kV			155℃ (F)	180℃ (H)			
						(120℃)	(145℃)			
500	10 10.5	±2×2.5	0.69 0.62	Dyn11 Dyn5	0.360	4.88	5.23	0.40	70	4.0
630					0.410	5.96	6.40	0.40	72	6.0
800					0.480	6.96	7.46	0.40		
1000					0.550	8.13	8.76	0.30		
1250					0.650	9.69	10.3	0.30	75	
1600					0.760	11.7	12.5	0.30		
注 1: 根据需要, 也可选用其他额定容量、高压分接范围或低电压等级的产品。										
注 2: 表中所列的负载损耗为不同绝缘系统在括号内参考温度 (参见 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做参考进行相应的折算。										
注 3: 表中的额定容量是在基波条件下的, 实际运行容量的确定参照 GB 1094.16 的相关规定。										



NB / T 31062 — 2014

6.4 35kV 级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、声功率级及短路阻抗应符合表 5 的规定。

表 5 35kV 级非晶合金铁心变压器性能参数

额定容量 kVA	电压组合			联结组 标号	空载 损耗 W	不同绝缘系统温度下的负载损耗 kW		空载 电流 %	声功 率级 dB (A)	短路 阻抗 %
	高压 kV	高压分接 范围 %	低压 kV			155℃ (F) (120℃)	180℃ (H) (145℃)			
800	35~ 38.5	±2×2.5	0.69 0.62	Dyn11 Dyn5	0.700	9.12	9.73	0.50	76	6.0
1000					0.800	10.4	11.2	0.50		
1250					0.930	12.7	13.5	0.50	78	
1600					1.05	15.4	16.5	0.40		
2000					1.25	18.2	19.4	0.40	80	
2500					1.45	21.8	23.3	0.40		
<p>注 1: 根据需要, 也可选用其他额定容量、高压分接范围或低电压等级的产品。</p> <p>注 2: 表中所列的负载损耗为不同绝缘系统在括号内参考温度 (参见 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做参考进行相应的折算。</p> <p>注 3: 表中的额定容量是在基波条件下的, 实际运行容量的确定参照 GB 1094.16 的相关规定。</p>										

7 技术要求

- 7.1 按本标准制造的变压器应符合 GB 1094.11、GB/T 1094.12 和 GB 1094.16 的规定。
- 7.2 变压器的组件、部件的设计、制造以及检验等应符合相关标准的要求。
- 7.3 变压器的温升应符合 GB 1094.11 和 GB 1094.16 的规定。
- 7.4 变压器的绝缘水平应符合 GB 1094.16 的规定。
- 7.5 安装环境对变压器影响的评估方法按 GB 1094.16 的规定。
- 7.6 变压器性能参数的允许偏差按 GB 1094.1 的规定。
- 7.7 变压器的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, 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做分子, 三相实测平均值做分母计算。
- 对所有引出的相应端子间的电阻值均应进行测量比较。
- 7.8 变压器的接地装置应有防护层及明显的接地标志。
- 7.9 变压器一次和二次引线的接线端子应符合 GB/T 5273 的规定。
- 7.10 变压器防止直接接触的保护标志应符合 GB/T 5465.2 的规定。
- 7.11 变压器的铁心和金属件应有防腐蚀的保护层。
- 7.12 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 660mm、820mm、1070mm、1475mm 及 2040mm; 如使用单位要求装有滚轮时, 轮中心距 (横向尺寸) 为 660mm、820mm、1070mm、1475mm 及 2040mm。如对纵向尺寸有要求时, 也可按横向尺寸数值选取。
- 7.13 变压器应具有承受整体总质量的起吊装置。
- 7.14 根据用户要求, 可在变压器上装设监测其运行温度的装置, 并提供监测方法和必要的的数据。
- 7.15 非晶合金铁心变压器的结构不应因运输而造成空载损耗和声级水平明显增加。



- 7.16 非晶合金铁心变压器在短路试验后的空载损耗值与短路试验前相比不应有明显增加。
- 7.17 海上风力发电用变压器的防腐等级应能达到 ISO 12944 的防腐要求,以满足特殊环境对变压器的影响。
- 7.18 变压器外壳防护等级应满足用户要求。
- 7.19 海上风力发电用变压器可根据需要设置进出电缆的填料函。

## 8 试验项目及方法

- 8.1 变压器除应进行 GB 1094.11 和 GB 1094.16 所规定的试验项目以外,还应进行 8.2~8.6 所规定的试验项目。
- 8.2 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。本试验为例行试验。
- 8.3 变压器外壳应按 GB 4208 的规定进行防护等级试验。本试验为型式试验。
- 8.4 海上风力发电用变压器应按 GB/T 2423.17 的规定进行盐雾试验。本试验为型式试验。
- 8.5 海上风力发电用变压器应按 GB/T 2423.16 的规定进行霉菌试验,经 28d 试验后,长霉程度应不超过 2 级。本试验为型式试验。
- 8.6 海上风力发电用变压器应按 GB/T 2423.4 的规定进行湿热试验,经过 55℃ 的 6 周期试验后,在正常大气条件下恢复 1h~2h,然后用 500V 绝缘电阻表测量绕组间及绕组对地间的绝缘电阻,其值不应小于 10MΩ,且绕组间及绕组对地间应能承受 1min 工频耐压试验,试验电压为规定电压的 85%。本试验为型式试验。

## 9 标志、包装、运输、贮存和出厂文件

- 9.1 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。
- 9.2 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)。
- 9.3 变压器在运输和贮存期间应防止受潮,且不应长期在户外环境下贮存。
- 9.4 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。



中 华 人 民 共 和 国  
能 源 行 业 标 准  
风力发电用干式变压器技术参数和要求  
NB / T 31062 — 2014

\*

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>)  
北京九天众诚印刷有限公司印刷

\*

2015 年 5 月第一版 2015 年 5 月北京第一次印刷  
880 毫米×1230 毫米 16 开本 0.5 印张 12 千字  
印数 0001—3000 册

\*

统一书号 155123 · 2413

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

