

ICS XXX

ICS XXX

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA ×××—2025

风力发电机组超速保护检测仪

(征求意见稿)

2025-××-××发布

2025-××-××实施

河北省质量信息协会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
3.1 .....	1
风力发电机组超速保护检测仪 .....	1
3.2 .....	1
增量式编码器 .....	1
3.3 .....	1
光电感应式编码器 .....	1
4 技术要求 .....	2
4.1 一般要求 .....	2
4.2 环境条件 .....	2
4.3 外观与结构 .....	2
4.4 性能要求 .....	2
4.5 超速检测方法 .....	3
4.6 技术参数 .....	3
4.7 功能验证 .....	3
4.8 安全要求 .....	3
4.9 外壳防护等级 .....	3
4.10 环境适应性 .....	3
4.11 自由跌落 .....	3
5 试验方法 .....	3
5.1 外观与结构 .....	4
5.2 性能试验 .....	4
5.3 超速检测方法试验 .....	4
5.4 技术参数 .....	4
5.5 功能验证 .....	4
5.6 安全试验 .....	5
5.7 外壳防护等级 .....	5
5.8 环境试验 .....	5
5.9 自由跌落 .....	5
6 检验规则 .....	5
6.1 检验分类 .....	5
6.2 组批 .....	5

6.3 出厂检验 .....	5
6.4 型式检验 .....	6
7 标志、包装、运输、贮存 .....	6
7.1 标志 .....	6
7.2 包装 .....	6
7.3 运输 .....	6
7.4 贮存 .....	6

## 前　　言

本文件依据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及其他专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由华能新能源股份有限公司辽宁分公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：华能新能源股份有限公司辽宁分公司、XXX。

本文件主要起草人：XXXXXX。

# 风力发电机组超速保护检测仪

## 1 范围

本文件规定了风力发电机组超速保护检测仪（以下简称检测仪）的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等要求。

本文件适用于风力发电机组超速保护检测仪的设计、制造、检验和使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.7 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ec：粗率操作造成的冲击

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 风力发电机组超速保护检测仪

用于模拟风力发电机组发电机编码器脉冲、滑环编码器脉冲，检测风机超速保护特性，包括静态超速保护检测、转速波动保护检测等，同时可对风机上的全系列编码器（增量式、光电感应式）进行检测的仪器。

### 3.2

#### 增量式编码器

一种通过机械运动产生脉冲信号的编码器，其输出信号为脉冲序列，用于测量转速和位置。

### 3.3

#### 光电感应式编码器

一种利用光电感应原理产生脉冲信号的编码器，其输出信号为脉冲序列，用于测量转速和位置。

## 4 技术要求

### 4.1 一般要求

检测仪应按照经规定程序批准的设计图样和工艺文件进行制造。

### 4.2 环境条件

#### 4.2.1 使用环境及工作条件为:

- a) 工作温度范围:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 存储温度范围:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ;
- c) 相对湿度:  $\leq 95\% (40^{\circ}\text{C})$ ;
- d) 大气压力:  $80\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$ 。

#### 4.2.2 电源要求

- a) 供电电压:  $\text{AC}220\text{V} \pm 10\%$ ,  $50\text{Hz}/60\text{Hz}$ ;
- b) 内置锂电池: 应保证在无市电条件下正常使用, 续航时间不低于 4 小时。

### 4.3 外观与结构

#### 4.3.1 检测仪的各零部件应该连接可靠, 表面无明显缺陷。

#### 4.3.2 检测仪的外壳或外罩应耐腐蚀, 表面无裂纹、变形等缺陷。

#### 4.3.3 检测仪应具有清晰的铭牌, 标明名称、型号、生产单位、出厂编号、和制造日期等。

#### 4.3.4 各部件的标识应牢固, 清晰正确, 不易混淆。

#### 4.3.5 各部件接口宜采用防反插设计, 连接牢固。

#### 4.3.6 端子插头应标明输入、输出接口。

#### 4.3.7 触摸屏, 显示清晰, 操作简便。

### 4.4 性能要求

#### 4.4.1 转速模拟精度: $\pm 0.5\%$ 。

#### 4.4.2 脉冲输出频率范围: $0 \sim 1\text{MHz}$ 。

#### 4.4.3 编码器检测精度: $\pm 1\%$ 。

#### 4.4.4 自检校正功能: 应具备自检校正功能, 确保检测结果的准确性。

#### 4.4.5 多信号同步采集与融合: 应支持增量式光电编码器与电感式接近开关的同步采样, 采用自适应加权算法进行信号融合。

#### 4.4.6 动态阈值计算: 应基于平均转速和转速标准差实时调整动态阈值, 阈值调整响应时间应小于 $50\text{ms}$ 。

#### 4.4.7 卡尔曼滤波处理: 应采用卡尔曼滤波算法对融合信号进行噪声抑制, 滤波后信号的信噪比应提高 $3\text{dB}$ 以上。

#### 4.4.8 应具备双通道独立检测功能, 支持发电机与叶轮转速同步监测。

#### 4.4.9 数据传输稳定性

第一转速接口和第二转速接口与转速超速监测系统连接后, 数据传输应稳定可靠, 无中断、无错误。

#### 4.4.10 参数调整功能

功能组件中的第一功能参数调整按键、第二功能参数调整按键、第三功能参数调整按键和第四功能参数调整按键应能准确调整相应数值，调整范围应满足设计要求。

#### 4.4.11 触摸屏应实现以下功能：

- a) 齿轮比设置分辨率 0.01；
- b) 转速参数设置步进值 1rpm；
- c) 实时显示变比前后转速值；
- d) 超速报警阈值可设置。

### 4.5 超速检测方法

超速检测方法，包括以下步骤：

- a) 对编码器和输出信号进行同步采样，计算融合后的综合信息，并对所述综合信息进行预处理；
- b) 通过接收编码器输出的脉冲信号，计算获得平均转速；
- c) 将平均转速结合转速标准差，获得动态阈值；
- d) 比较实际转速与动态阈值的数值，根据比较结果，获得风机运动状态信息。
- e) 在模拟发电机转速和叶轮转速超过报警限值时，系统应能准确检测并报出“发电机超速”或“叶轮超速”故障，检测准确率应达到 100%。

### 4.6 技术参数

技术参数应满足专利中所述要求。

### 4.7 功能验证

功能验证应验证专利中所述的功能，包括：

- a) 多信号同步采集与数据融合功能；
- b) 实时超速检测与动态阈值判断功能；
- c) 故障报警与远程反馈功能。

### 4.8 安全要求

应符合GB 4793.1中规定的要求。

### 4.9 外壳防护等级

应符合GB/T 4208规定的IP54等级。

### 4.10 环境适应性

#### 4.10.1 低温

经-20℃低温持续试验24h后，产品外观和性能应正常。

#### 4.10.2 高温

经55℃高温持续试验24h后，产品外观和性能应正常。

### 4.11 自由跌落

产品在不带包装的条件下，单体从1m高处跌落水泥地上，试验后，产品外观和性能应正常。

## 5 试验方法

## 5.1 外观与结构

自然光线下，用目视和手感等方法检查。

## 5.2 性能试验

### 5.2.1 转速模拟精度试验

通过标准转速源对检测仪进行校准，测量其转速模拟精度。

### 5.2.2 脉冲输出频率试验

使用频率计测量脉冲输出频率，验证其是否在规定范围内。

### 5.2.3 编码器检测精度试验

使用标准编码器对检测仪进行检测，验证其检测精度。

### 5.2.4 自检校正功能试验

检查检测仪的自检校正功能是否正常。

### 5.2.5 多信号同步采集与融合试验

使用标准信号源模拟编码器和接近开关的输出信号，验证同步采样和信号融合的精度。

### 5.2.6 动态阈值计算试验

模拟不同工况下的转速变化，验证动态阈值的实时调整能力和准确性。

### 5.2.7 卡尔曼滤波处理试验

对含有噪声的信号进行卡尔曼滤波处理，测试滤波后信号的信噪比提升效果。

### 5.2.8 功能要求

使用标准信号发生器输入2000Hz方波信号至发电机转速接口，设置齿轮比为1:50，检测第二转速变比后设置窗口，显示值应为100rpm，误差不超过±0.5%。

### 5.2.9 数据传输稳定性测试

将测试仪与转速超速监测系统连接，持续传输数据1小时，观察数据传输过程中有无中断、错误现象。

### 5.2.10 参数调整功能测试

分别使用功能组件中的四个调整按键，对相应参数进行调整，检查调整后的数值是否准确，调整范围是否满足设计要求。

## 5.3 超速检测方法试验

- a) 按照4.5所述的检测方法步骤，使用模拟或实际风电机组运行数据，验证检测方法的正确性和有效性。
- b) 模拟发电机转速和叶轮转速超过报警限值的情况，检查系统是否能准确检测并报出相应故障，重复测试10次，记录检测准确次数。

## 5.4 技术参数

对技术参数采用测量法进行测试，验证其是否满足要求。

## 5.5 功能验证

采用实操模拟法，模拟不同故障工况，验证检测仪的故障报警和远程反馈功能是否正常。

## 5.6 安全试验

按GB 4793.1规定的方法进行。

## 5.7 外壳防护等级

按GB/T 4208规定的方法进行。

## 5.8 环境试验

### 5.8.1 低温

按GB/T 2423.1中试验Ab的规定进行, 试验温度为 $-20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , 试验后在正常的大气条件下恢复2h, 应符合4.10.1的规定。

### 5.8.2 高温

按GB/T 2423.2中试验Bb的规定进行, 试验温度为 $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , 试验后在正常的大气条件下恢复2h, 应符合4.10.2的规定。

## 5.9 自由跌落

按照GB/T 2423.7的要求, 试验3次后, 检查产品外观的功能, 应符合4.11的规定。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

### 6.2 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产同一规格产品为一组批。

### 6.3 出厂检验

6.3.1 产品必须经生产厂质检部门检验合格, 并附有合格证后方可出厂。

6.3.2 检验项目应包括外观和结构的所有项目。

6.3.3 出厂检验应进行全数检验, 因批量大, 进行全数检验有困难时可实行抽样检验, 抽样检验方法按 GB/T 2828.1 计数抽样检验程序一次性抽样方案的规定进行, 检验水平为II。合格质量水平(AQL)取 6.5; 根据表 1 抽取样本。

表 1 抽样数量及判定组

批量范围	样本数	合格判定数(Ac)	不合格判定数(Rc)
26~50	8	0	1
51~90	13	0	1
91~150	20	0	1
151~280	32	1	2
281~500	50	1	2
501~1200	80	2	3

1201~3200	125	3	4
≥3201	200	5	6

注: 26 件以下应进行全数检验。

6.3.4 样本中发现不合格数小于等于表 1 规定的合格判定数 (Ac), 则判定该批产品合格; 若样本中发现的不合格数大于等于表 1 规定的不合格判定数 (Re), 可用备用样品或在原批次中加一倍抽样, 进行复检, 复检结果合格的, 该批次判为合格, 复检结果仍不合格的, 该批次判为不合格。

#### 6.4 型式检验

6.4.1 正常生产时每年进行一次型式检验; 有下列情况时也应进行型式检验:

- a) 新产品试制鉴定;
- b) 正式生产时, 如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量;
- c) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时;
- d) 产品停产 12 个月以上重新恢复生产时;
- e) 国家质量监督机构提出要求时。

6.4.2 型式检验项目包括技术要求中的全部项目。

6.4.3 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取, 抽取数量应满足检测要求。

6.4.4 当型式检验结果全部符合本标准要求时, 判型式检验合格。若检验中出现任何一项不符合, 允许加倍重新抽取样品进行复检, 复检后, 若全部符合本标准要求时, 判型式检验合格, 否则为不合格。

### 7 标志、包装、运输、贮存

#### 7.1 标志

7.1.1 销售包装上应至少标有以下项目:

- a) 产品名称;
- b) 商品责任单位名称及地址
- c) 执行标准号;
- d) 产品合格标识。

7.1.2 包装箱上的包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定选择使用。

7.1.3 标志应清晰、牢固, 不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

#### 7.2 包装

包装好的产品应放在干燥、防尘、防潮的包装箱内, 防止贮运途中磕碰。

#### 7.3 运输

产品运输过程中应谨防受潮、挤压及雨淋, 产品在运输装卸时应小心轻放, 严禁跌落、碰撞、挤压。

#### 7.4 贮存

产品应贮存在通风、阴凉、干燥、清洁的仓库内, 仓库内不允许有腐蚀性化学物品及气体存在。