



中华人民共和国国家标准

GB/T 10760.1—2017
代替 GB/T 10760.1—2003

小型风力发电机组用发电机 第 1 部分：技术条件

Generator of small wind turbines—
Part 1: Technical condition

2017-10-14 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

GB/T 10760《小型风力发电机组用发电机》分为以下两个部分：

——第1部分：技术条件；

——第2部分：试验方法。

本部分为 GB/T 10760 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 10760.1—2003《离网型风力发电机组用发电机 第1部分：技术条件》。与 GB/T 10760.1—2003 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 扩大了本部分的适用范围；
- 规范了引用文件并作了重新调整；
- 扩充了发电机额定功率等级；
- 删除了发电机额定功率与额定转速、额定电压对应关系表，增加额定电压等级；
- 增加了直驱型发电机额定功率、额定转速对应关系推荐表；
- 修改了发电机工作转速范围及要求；
- 修改了发电机过载能力要求；
- 修改了发电机效率表；
- 修改了发电机空载下承受超速的能力；
- 修改了发电机绝缘等级要求；
- 修改了发电机轴承允许温度要求；
- 修改了发电机绝缘电阻湿热试验后要求；
- 修改了发电机不同类型绕组匝间耐压测试方法；
- 修改了发电机空载起动阻力矩要求；
- 修改了发电机安全要求；
- 增加了发电机振动限值要求；
- 增加了发电机噪音限值要求；
- 更新了检验规则的内容。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国风力机械标准化技术委员会(SAC/TC 50)归口。

本部分起草单位：宁波锦浪新能源科技股份有限公司、中国农业机械化科学研究院呼和浩特分院、合肥为民电源有限公司、广州红鹰能源科技股份有限公司、呼和浩特市博洋可再生能源有限责任公司、上海致远绿色能源股份有限公司、奥煌检测技术服务(上海)有限公司、国网浙江象山县供电公司。

本部分主要起草人：王一鸣、张天赐、董文斌、张为民、伍友刚、杨彬、俞卫、黄飞、王伟福。

本部分于 2003 年 4 月首次发布，本次为第一次修订。

小型风力发电机组用发电机

第1部分：技术条件

1 范围

GB/T 10760 的本部分规定了小型风力发电机组用发电机(以下简称“发电机”)通用技术条件。
本部分适用于 0.1 kW~100 kW 风力发电机组用发电机。

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(包括所有的修订版)适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志
GB/T 755 旋转电机 定额和性能
GB/T 997 旋转电机结构型式、安装型式及接线盒位置的分类(IM 代码)
GB/T 1993 旋转电机冷却方法
GB/T 4942.1 旋转电机整体结构的防护等级(IP 代码) 分级
GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件
GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
GB/T 10068 轴中心高为 56 mm 及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值
GB/T 10069.3 旋转电机噪声测定方法及限值 第3部分:噪声限值
GB/T 10760.2 小型风力发电机组用发电机 第2部分:试验方法
GB/T 12665 电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求
GB/T 17646 小型风力发电机组
GB/T 19068.2 小型风力发电机组 第2部分:试验方法
GB/T 22719.1 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第1部分:试验方法
GB/T 22719.2 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘 第2部分:试验限值
JB/T 5811 交流低压电机成型绕组匝间绝缘 试验方法及限值

3 术语和定义

GB/T 755、GB/T 17646 界定的术语和定义适用于本文件。

4 型式、基本参数

4.1 型式

发电机的型式为三相交流同步发电机。

4.2 额定功率

发电机应按下列额定功率制造(kW):

GB/T 10760.1—2017

0.1 kW,0.2 kW,0.3 kW,0.5 kW,1.0 kW,2.0 kW,3.0 kW,5.0 kW,7.5 kW,10 kW,20 kW,30 kW,50 kW,75 kW,100 kW(对于某些特殊配套产品,可由用户与制造厂另行商定)。

4.3 额定电压

一般情况下,推荐采用下列电压作为发电机的额定电压:

14 V、28 V、42 V、56 V、115 V、230 V、310 V、460 V、540 V(对于某些特殊配套产品,可由用户与制造厂另行商定)。

发电机的额定电压指发电机在额定工况下运行,端子电压经全波整流后并扣除连接线压降的直流电压。发电机的连接线应符合 GB/T 19068.2 的规定。

4.4 额定功率、额定转速

直驱型发电机额定功率、额定转速的对应关系推荐按表 1 的规定,其他的可参照使用。

表 1 直驱型发电机额定功率、额定转速的对应关系推荐表

额定功率/kW	额定转速/(r/min)
0.1	400 620
0.2	400 540
0.3	400 500
0.5	360 450
1.0	280 450
2.0	240 360
3.0	200 240
5.0	200
7.5	130 200
10	120 150 180
20	80 100 150
30	65 100 150
50	50 75
75	50
100	30 60

4.5 定额

发电机的定额是以连续工作制(S1)为基准的连续定额。

4.6 防护等级

发电机的外壳防护等级应符合 GB/T 4942.1 规定的 IP54 要求。

4.7 冷却方式

发电机的冷却方法应符合 GB/T 1993 规定的 IC 0840 要求。

4.8 结构和安装方式

发电机的基本结构及安装型式应符合 GB/T 997 规定的 IMB3、IMB30、IMB5 要求,也可根据需要制成其他安装型式。

5 技术要求

5.1 发电机应符合本部分的要求,并按照规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.2 在下列环境条件下发电机应能正常运行:

- a) 海拔不超过 1 000 m;
- b) 环境空气最高温度随季节而变化,但不超过 40 ℃;
- c) 环境空气最低温度为-15 ℃;
- d) 当运行地点的海拔和环境空气与上述规定不符时,按 GB/T 755 的规定;
- e) 最湿月月平均最高相对湿度为 90%,同时该月月平均最低温度不高于 25 ℃;
- f) 其他运行条件由制造厂与用户协商,并应符合其他相关国家及行业标准要求。

5.3 发电机应能承受短路机械强度试验而不发生损坏及有害变形,试验应在当发电机空载转速为额定转速时进行,在交流侧三相短路,历时 3 s。

5.4 发电机工作转速范围及要求:

- a) 发电机最高工作转速 2 kW 以下为 150%额定转速,2 kW 及以上到 20 kW (含 20 kW)为 125%额定转速,20 kW 以上为 110%额定转速;
- b) 当发电机在额定电压下并输出额定功率时,其转速偏差应不大于 5%;
- c) 在 65%额定转速下,发电机的空载电压应不低于额定电压;

5.5 在额定电压时,发电机能承受 1.5 倍额定电流,历时不少于 30 s。

5.6 发电机直流输出端输出额定功率时,其效率保证值应符合表 2 的规定。容差为-0.15(1-η)。

表 2 发电机效率表

功率/kW	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	20	30	50	75	100
效率 η/%	65	68	70	72	74	75	76	78	80	82	85	90	90	90	90
发电机的连接线符合 GB/T 19068.2 的规定,效率用直接法确定(冷却空气换算到 25 ℃),其他功率等级发电机效率按功率上靠表中最近值选取。															

5.7 发电机在空载情况下,20 kW 以下(含 20 kW)应能承受 2 倍的额定转速,20 kW 以上应能承受 1.5 倍的额定转速,历时 2 min,转子结构不发生损坏及有害变形。

5.8 发电机应采用 F 级及以上绝缘等级。

5.9 发电机轴承的允许温度(温度计法)应不超过 90 ℃。

5.10 发电机定子绕组绝缘电阻在热状态时和按 GB/T 12665 规定的 40 ℃ 交变湿热试验方法进行 6 周期试验后,应不低于 $U/(1\,000+P/100)\text{M}\Omega$,对额定电压 220 V 以下,36 V 以上的电机为 0.22 MΩ,对于额定电压 36 V 以下的电机为 0.1 MΩ。

注: U 为额定电压,单位为伏(V);P 为额定功率,单位为千瓦(kW)。

5.11 发电机定子绕组应能承受历时 1 min 的耐电压试验而不发生击穿,试验电压的频率为 50 Hz,并尽可能为正弦波形,试验电压的有效值对功率小于 1 kW 且额定电压低于 100 V 的发电机为 500 V 加

GB/T 10760.1—2017

2 倍额定电压,其余为 1 000 V 加 2 倍额定电压。

5.12 发电机定子绕组应能承受匝间冲击耐电压试验而不击穿,当发电机采用成型绕组时,其试验冲击电压峰值和试验方法按 JB/T 5811 的规定进行;当发电机采用散嵌绕组时,其试验冲击电压峰值和试验方法按 GB/T 22719.1 和 GB/T 22719.2 的规定。

5.13 发电机的外壳防护试验,除应符合 GB/T 4942.1 的规定外,尚能满足下列要求:

- a) 经防尘试验后,轴承无沙尘进入;
- b) 经防水试验后,接线盒、轴承及端盖止口部位不应有水进入。

5.14 发电机的表面应喷涂防腐漆,油漆表面干燥完整,无污损、碰坏、裂痕现象。

5.15 发电机应制成具有三个或六个出线端。从轴伸端视之,发电机的接线盒应置于机座右侧或顶部,在不影响防护性能的条件下,直接从机壳下部引出(对于某些特殊配套产品,可由用户与制造厂另行商定)。

5.16 发电机起动阻力矩应不大于额定转矩的 1.5%。

5.17 发电机的电磁兼容性应符合 GB/T 755 的规定。

5.18 发电机的安全要求应符合 GB 5226.1 的规定。

5.19 发电机的振动限值符合 GB/T 10068 的规定。

5.20 发电机的噪声限值应符合 GB/T 10069.3 的规定。

6 试验方法

发电机的试验方法按 GB/T 10760.2 的规定执行。

7 检验规则

7.1 检验类别

检验分为出厂检验及型式检验。

7.2 出厂检验及判定规则

发电机按照表 3 规定的出厂检验项目要求逐台进行出厂检验,出厂检验合格后应出具出厂检验合格证明。若有一项不符合检验项目要求,允许返修复试。复试合格后方可出具出厂检验合格证明。

7.3 型式检验及判定规则

7.3.1 凡遇下列情况之一者,应进行型式检验:

- a) 制造厂第一次试制或小批试生产时;
- b) 设计或工艺上的变更足以引起某些特性和参数变化时;
- c) 当检查试验结果和以前进行的型式试验结果发生不可容许的偏差时;
- d) 成批生产的发电机定期抽检,抽检时间至少 3 年一次。

7.3.2 发电机按表 3 规定的型式检验项目要求进行检验,如各检验项目均符合本部分规定的要求时,则判定该产品型式检验合格;如有任一项的检验结果不符合本部分规定的要求,则判定该产品的型式检验为不合格。

表 3 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	本部分章条号	GB/T 10760.2 章条号
1	外观检查	√	√	5.14	
2	绝缘电阻测定	√	√	5.10	5.1
3	冷态直流电阻测定	√	√		5.2
4	耐电压试验	√	√	5.11	5.3
5	匝间冲击耐电压试验	√	√	5.12	5.4
6	额定功率及转速测定	√	√	5.4	5.13
7	超速试验	√	√	5.7	5.8
8	起动阻力矩测定	√	√	5.16	5.14
9	温升试验		√	5.8	5.9
10	效率的测定		√	5.6	5.11
11	空载特性曲线的测定		√	5.4	5.5
12	负载特性曲线的测定		√		5.12
13	过载试验		√	5.4	5.7
14	短路机械强度试验		√	5.3	5.6
15	防护等级试验		√	5.13	5.16
16	振动试验		√	5.19	5.17
17	噪声试验		√	5.20	5.18
18	轴承温度试验		√	5.9	5.10
19	湿热试验		√	5.10	5.15

8 标志、包装

8.1 铭牌材料及铭牌上数据的刻划方法应保证其字迹在发电机整个使用时期内不易磨灭。

8.2 铭牌应固定在发电机机座明显位置,应标明的项目如下:

- a) 制造厂名;
- b) 发电机名称;
- c) 发电机型号;
- d) 外壳防护等级;
- e) 额定转速(r/min);
- f) 额定功率(kW);
- g) 额定电压(V);
- h) 绝缘等级;
- i) 接线方法;
- j) 出品年月和编号;
- k) 质量(kg)。

GB/T 10760.1—2017

8.3 发电机定子绕组的出线端应有相应标志(六个出线端子时标识: $U_1, V_1, W_1, U_2, V_2, W_2$, 三个出线端子时标识: U, V, W), 并应保证其字迹在发电机整个使用时期内不易磨灭。

8.4 发电机的轴伸应加防锈及保护措施。凸缘式发电机应在凸缘的加工面上加防锈及保护措施。

8.5 发电机的使用维护说明书(同用户同一型式的一批发电机至少供应一份)及产品合格证随同每台发电机供给用户。

8.6 发电机的包装至少应能保证在正常的储运条件下自发货之日起 1 年时间内不致因包装不善而导致受潮与损坏。

8.7 包装箱外壁的文字和标志应清楚整齐, 内容如下:

- a) 发货站及制造厂名称;
- b) 发电机型号及出品编号;
- c) 发电机的质量及整体质量;
- d) 包装箱尺寸;
- e) 包装箱外的图形应符合 GB/T 191 的规定。

9 使用维护说明书、质保期

9.1 发电机使用维护说明书

9.1.1 发电机使用维护说明书的目的是提供正确使用和维护发电机的必需说明。

9.1.2 发电机使用维护说明书的格式按 GB/T 9969 的规定。

9.1.3 发电机使用维护说明书应包括下列内容:

- a) 制造厂;
- b) 名称、型号;
- c) 发电机描述;
- d) 发电机安装尺寸;
- e) 发电机技术数据;
- f) 发电机接线及安装原理图;
- g) 发电机安装要求;
- h) 发电机使用维护要求。

9.2 质保期

在用户按照使用维护说明书的规定, 正确地使用与存放发电机的情况下, 制造厂应保证发电机在使用 1 年内, 或自制造厂起运的日期不超过 2 年的时间内能良好地运行。如在此规定的时间内发电机因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时, 制造厂应无偿地为用户修理或更换发电机。
