



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXX-20XX

代替：GB/T 20321.1-2006

离网型风能、太阳能发电系统用逆变器
Off-grid inverter for wind/solar power system

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

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 逆变器基本参数和型号编制方法.....	1
5 技术要求.....	2
6 试验方法.....	5
7 检验规则.....	9
8 文件要求.....	10
9 标识、包装、运输、贮存.....	11

前 言

本文件按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草
本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国风力机械标准化技术委员会归口（SAC/TC50）。

本文件代替 GB/T 20321.1-2006 和 GB/T 20321.2-2006，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 将原来的“技术条件”和“试验方法”合并为一个标准
- b) 修改了“逆变器基本参数和型号编制方法”
- c) 修改了“输出电压”
- d) 修改了“输出频率”
- e) 修改了“保护”
- f) 删除了“负载等级”
- g) 删除了“温升”
- h) 删除了“高、低温”
- i) 删除了“元器件及辅助件的要求”
- j) 增加了“远程监控”
- k) 删除了“首次故障前工作时间”，增加了“稳定性运行时间”
- l) 修改了“检验规则”

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本情况为：

离网型风能、太阳能发电系统用逆变器

1 范围

本文件规定了离网型风能、太阳能发电系统用逆变器的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、文件要求、标识、包装、运输及贮存等内容。

本文件适用于离网型风能、太阳能发电系统用逆变器（以下简称逆变器）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款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 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 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Cab: 恒定湿热试验
- GB/T 2423.8 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ed: 自由跌落
- GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Fc:振动（正弦）
- 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 2900.33 / 电工术语 电子电力技术
- GB/T 3859.3 / 半导体变流器 变压器和电抗器
- GB/T 4980 容积式压缩机噪声的测定

3 术语和定义

GB/T2900.33和GB/T3859.3界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

4 逆变器基本参数和型号编制方法

4.1 逆变器的基本参数

逆变器的基本参数为：

- a) 额定输出参数：输出相数、额定功率、交流电压和频率应符合表1的有关规定。
- b) 额定输入参数：逆变器的额定输入直流电压应按表2的规定选择。

表 1 额定输出参数

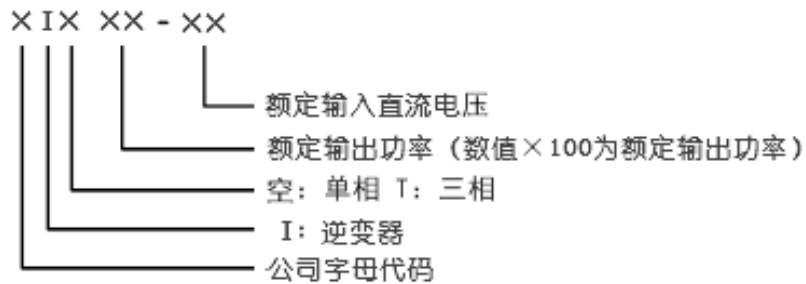
额定功率/W	频率/Hz	相数	交流电压/V
600	50	单相	220
1k	50	单相	220
2k	50	单相	220
5k	50	单相/三相	220/380
10k	50	单相/三相	220/380
15k	50	单相/三相	220/380
20k	50	单相/三相	220/380
30k	50	单相/三相	220/380
50k	50	单相/三相	220/380

表 2 额定输入直流电压

单位为伏

12	24	48	96	120	220	240	360	480
----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

4.2 型号编制方法



示例:

- a) 产品型号: WI20-48。表示 W 公司、额定输出容量 2kW、单相 220V、额定输入直流电压 48V;
- b) 产品型号: WIT100-240。表示 W 公司、额定输出容量 10kW、三相 380V、额定输入直流电压 240V。

5 技术要求

5.1 环境条件

逆变器在下列环境条件下应能连续可靠地工作:

- a) 室内型逆变器使用环境温度为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，室外型逆变器使用环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ （无阳光直射）；
- b) 空气相对湿度应小于 85%（在空气湿度为 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ），无凝露；
- c) 海拔高度不超过 2000 米；
- e) 运行地点无导电、爆炸尘埃，没有腐蚀金属或破坏绝缘的气体；
- d) 无剧烈震动冲击，垂直倾斜度不大于 5° 。

5.2 振动与自由跌落

- a) 逆变器应能承受的振动频率为 20Hz，振幅为 0.38mm，加速度峰值为 6.0m/s^2 ，持续时间应大于或等于 10min；
- b) 自由跌落冲击高度为 25mm，样机底面与水泥地面夹角不大于 3° ，自由跌落次数为 2 次。

5.3 输出电压

逆变器应具有输出电压自动调节功能，正常输入条件下，其输出端电压变化范围应不超过其额定值的 $\pm 5\%$ 。

5.4 输出频率

逆变器输出频率变化范围应不超过额定值 $\pm 1\%$ 。

5.5 输出电压谐波分量

在额定阻性负载条件下，逆变器交流侧输出电压总谐波畸变率应小于或等于 5%。

5.6 空载损耗

在输入电压为额定值，交流输出电压为额定电压且无负载时，逆变器空载损耗应不超过其额定功率的 3%。

5.7 效率

在额定输出状态下，其输出容量不大于 2kVA 的逆变器，效率应大于或等于 80%；大于 2kVA 的逆变器，效率应大于或等于 85%。

5.8 保护

5.8.1 蓄电池反接保护

当蓄电池正、负极接反时，逆变器应有防护功能。

5.8.2 蓄电池欠压保护

当蓄电池电压值低于欠压点时，逆变器应自动关闭输出并发出欠压告警；当蓄电池电压高于欠压恢复点后，应能自动恢复对负载的供电并自动消除欠压告警。

5.8.3 蓄电池过压保护

当蓄电池电压高于过压点时，逆变器应自动关闭输出并发出过压告警；当蓄电池电压低于过压恢复点后，应能自动恢复对负载的供电并自动消除过压告警。

5.8.4 过载保护

负载在大于额定功率的100%且小于额定功率的125%时，逆变器输出应能在1min后自动关断；负载大于逆变器额定功率的125%时，逆变器输出应能在10s后自动关断。

5.8.5 输出短路保护

负载短路后，逆变器应能在0.5s内自动关闭输出，并发出短路告警。故障排除后，逆变器应能自动或手动恢复给负载供电。

5.9 稳定性运行时间

额定状态下，逆变器应能持续无故障运行72h。

5.10 噪声

逆变器噪声应小于或等于65dB（A）。

5.11 远程监控

逆变器应具有下列主要监控功能：

- a) 遥测：输入直流电压、输出交流电压、输出功率；
- b) 遥信：欠压告警、过压告警、过载告警、短路告警；
- c) 遥控：修改逆变器过压点、欠压点、过压恢复点、欠压恢复点，开关机控制。

注：本条款仅适合制造商声明有远程监控功能的逆变器。

5.12 外观结构要求

逆变器的前后面板及其它外露部分应涂漆或镀层，涂镀层应表面平整光滑、色泽一致或牢固。

5.13 安全要求

5.13.1 绝缘电阻

在环境温度为（15~35）℃和相对湿度为85%±2%时，输入端和输出端对地（机壳）之间的绝缘电阻应大于或等于20MΩ。

5.13.2 绝缘强度

输入端和输出端对地应能承受频率50Hz、有效值为1500V的交流电压（漏电流≤30mA）或等效其峰值的2120V直流电压历时1min，无击穿、无飞弧现象；

5.13.3 防雷保护

逆变器应具有防雷保护装置。

6 试验方法

6.1 环境条件

6.1.1 低温试验

试验方法按GB/T 2423.1进行。逆变器无包装，试验温度为（-10±3）℃的条件下，通电加额定负载功率保持2h，在标准大气条件下恢复2h后，逆变器应能正常工作。

6.1.2 高温试验

试验方法按GB/T 2423.2 进行。逆变器无包装，试验温度为（40±2）℃的条件下，通电加额定负载功率保持2h，在标准大气条件下恢复2h后，逆变器应能正常工作。

6.1.3 恒定湿热试验

试验方法按GB/T 2423.2 进行。逆变器无包装、不通电，（40±2）℃的条件下，相对湿度为（93±3）%，通电加额定负载功率保持2h，在标准大气条件下恢复2h后，逆变器应能正常工作。

6.2 耐振动性能

按照 GB/T2423.10 进行。逆变器无包装、不通电。频率为 20Hz，振幅为 0.38mm，加速度峰值为

6.0m/s², X、Y 轴向各 10min。试验后被测试逆变器应能正常工作。

按照 GB/T2423.8 进行, 自由跌落高度为 25mm, 样机底面与水泥地面夹角不大于 3°, 自由跌落次数为 2 次; 自由跌落试验完成后, 逆变器应能正常启动、正常工作。

6.3 输出电压

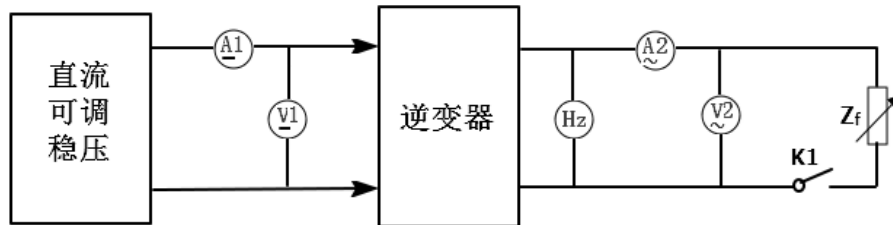


图 1

测试电路如图1。断开 $K1$, 调节直流可调稳压电源使 $V1$ 的值到蓄电池额定值的85% (或欠压点, 取两者中高值), 再逐渐上调直流稳压电源使 $V1$ 的值到蓄电池额定值的120% (或过压点, 取两者中低值, 在此电压范围内, 逆变器输出电压 $V_{0\%}^2$ 应满足5.3条款的要求。

图中:

- $A1$ —— 直流电流表;
- $V1$ —— 直流电压表;
- $A2$ —— 交流电压表;
- $V2$ —— 交流电压表;
- $K1$ —— 开关;
- Z_f —— 可调电阻;
- H_z —— 频率计。

6.4 输出频率

测试电路如图1。在额定输入电压、额定输出功率时, 逆变器输出频率应满足5.4条款的要求。

6.5 输出电压谐波分量

在额定阻性负载 (三相逆变器要求为平衡负载) 条件下, 逆变器交流侧输出电压总谐波畸变率应满足5.5条款的要求。

6.6 空载损耗

测试电路如图1。断开 $K1$, 调节直流可调稳压电源使 $V1$ 的值到蓄电池额定输入电压, 打开逆变器开关使逆变器正常输出, $V2$ 的示数为额定输出电压, 确认逆变器未连接负载, 此式中 $A1$ 的电流即是逆变器的空载电流。计算空载损耗应满足技术条件5.9条款的要求。

空载损耗计算如公式 (3) :

$$P_0 = \underline{V1} \times \underline{A1} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- P_0 ——空载损耗, 单位为: W;
- $\underline{V1}$ ——实测蓄电池输入电压, 单位为: V;
- $\underline{A1}$ ——实测逆变器空载电流, 单位为: A。

6.7 效率

测试电路如图1。逆变器输入电压、输出功率均为额定值时, 测量输出功率和输入功率, 计算输出功率与输入功率的比值, 计算结果应满足技术条件5.10条款的要求。

其转换效率计算如公式(4):

$$\eta_{convert} = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- $\eta_{convert}$ ——转换效率;
- P_{out} ——输出功率, 单位为: W;
- P_{in} ——输入功率, 单位为: W。

6.8 保护功能

6.8.1 蓄电池反接保护

将逆变器正负输出端子反接, 测试结果应符合技术要求5.11.1条款的要求。

6.8.2 蓄电池欠电压保护

测试电路如图1。使用直流稳压电源模拟蓄电池给逆变器供电, 使输入电压下降至欠电压点以下, 逆变器应能自动关闭输出并发出欠电压告警。再调节直流稳压电源高于欠电压恢复点, 逆变器应自动恢复输出。

6.8.3 蓄电池过电压保护

测试电路如图1。使用直流稳压电源模拟蓄电池给逆变器供电, 使蓄电池电压高于过电压点以上。逆变器应能自动关闭输出并发出过电压告警; 再将输入电压回调到低于过电压恢复点时, 逆变器应自动恢复输出。

6.8.4 过载保护

逆变器输入电压在额定输入电压条件下, 调节负载功率, 测试结果应满足技术条件5.11.4条款的要求。

6.8.5 输出短路保护

逆变器输入电压在额定输入电压条件下，按照下面三种方式测试短路保护。

- 1) 输出端先短路，再让逆变器输出；
- 2) 逆变器输出端先输出额定电压，再进行短路测试；
- 3) 逆变器输出端连接额定输出功率，再进行短路测试。

型式试验时每种测试方式分别测试3次，测试结果应满足技术条件5.11.5条款的要求；

出厂检验时进行第一种、第二种方式测试，分别测试1次，测试结果应满足技术条件5.11.5条款的要求。

6.9 稳定性运行时间

调节逆变器到额定工作状态，并记录连续运行时间，逆变器应能满足5.12条款要求

6.10 噪声

逆变器额定工作时，在逆变器正面 1m、其二分之一高度处进行测量，测试现场的被测噪声与背景噪声的差应不小于 7dB，否则，测试数据应按照 GB/T 4980 要求进行修正。

6.11 远程监控

按制造商的用户手册实测逆变器的监控功能。

注：本条款仅适合制造商声明有远程监控功能的逆变器。

6.12 外观结构要求

目检逆变器外观与结构应符合5.15条款的要求。

6.13 安全要求

6.13.1 绝缘电阻

用兆欧表测试逆变输入端对地、输出端对地。测试结果应满足 5.16.1 条款的要求。

6.13.2 绝缘强度

逆变器不接输入和输出，测试输入端和输出端对地的绝缘强度，测试结果应满足 5.16.2 条款的要求。

6.13.3 防雷保护

目测检查是否有防雷保护装置；

7 检验规则

7.1 型式检验

7.1.1 当有下列情况之一时, 应进行型式检验。

- a) 新产品鉴定时
- b) 正式生产后, 如结构、材料、工艺有较大变化, 足以影响产品性能时;
- c) 批量生产的产品, 每隔3年进行一次型式检验;
- d) 产品停产超过三年以上恢复生产时;
- e) 国家质量监督或认证机构要求进行型式检验时。

7.1.2 进行型式检验的样品, 应在经过出厂试验合格的一批中抽样, 抽样的数量应不少于两台。

7.1.3 型式检验项目应符合产品的技术规定, 全部合格则判定为合格; 有一项不合格, 则判定该产品不合格。

7.2 出厂检验

每台产品都应进行出厂检验。一台中有一项性能不符合要求, 即为不合格, 允许返修后复试, 复试一次仍不合格, 则为检验不合格。检验合格后, 填写检验记录并且出具合格证方能出厂。

7.3 检验项目

检验项目按照表1进行。

表3 检验项目

序号	试验项目	出厂试验	形式试验
1	输出电压	√	√
2	输出频率		√
3	输出电压谐波分量		√
4	空载损耗	√	√
5	效率		√
6	蓄电池反接保护		√
7	蓄电池欠压保护	√	√
8	蓄电池过压保护	√	√
9	过载保护	√	√
10	输出短路保护		√
11	稳定性运行时间		√
12	噪声		√
13	远程监控	√	√
14	外观结构要求	√	√
15	绝缘电阻		√
16	绝缘强度		√
17	防雷保护		√
18	低温工作		√
19	高温工作		√
20	恒定湿热		√
21	振动与自由跌落		√

8 文件要求

8.1 概述

文件应包含用户手册和合格证。用户手册应满足的一般要求：

- a) 用户手册应清楚地描述逆变器的安装、操作、维护和性能参数；
- b) 用户手册所使用的语言应是逆变器预定安装使用所在地的通用语言；
- c) 用户手册应告知用户其内容是重要的安全指导并且应该妥善保管。

8.2 安装

文件应包含安装说明，也可以包括详细调试说明。基于安全考虑，对于安装和调试过程中可能产生的危险，需给出警示。文件提供的信息应包括：

- a) 安装环境、安装位置的要求；

- b) 电气安装步骤、注意事项和安装细节;
- c) 调试步骤及注意事项;
- d) 含监控功能的逆变器应有相应监控连接、操作说明。

8.3 操作

操作文件应包含以下信息:

- a) 指示灯、显示屏说明;
- b) 逆变器的设置和调节方法的说明。

8.4 维护

维护文件应包含以下信息:

- a) 保证安全所需要的定期维护周期和说明;
- b) 故障现象、排查方法以及解决方案;
- c) 逆变器安装位置变动时操作说明;
- d) 安全的清洁方式说明。

9 标识、包装、运输、贮存

9.1 标识

逆变器应有下列清晰的标识:

- a) 名称;
- b) 型号和商标;
- c) 逆变器唯一序列号;
- d) 主要参数;
- e) 制造厂;
- f) 逆变器出厂日期;
- g) 引线端或引线的极性标识;
- h) 安全标识。

9.2 包装

包装应满足下列要求:

- a) 包装箱外应印刷或贴有“小心轻放”、“怕湿”、“向上”等运输标识。运输标识应符合 GB/T 191 的规定;
- b) 包装箱外印刷或贴的标识不应因运输条件和自然条件而褪色脱落;
- c) 包装箱应符合防潮、防尘、防震的要求;

- d) 包装箱内应有装箱清单、产品使用说明书、合格证、配件及其它技术资料；
- e) 包装后的产品应能以任何一般交通工具运输。

9.3 运输

运输应符合下列要求：

- a) 运输中，应有遮篷，不应有剧烈振动、撞击等；
- b) 运输或搬运过程中应轻拿轻放。

9.4 贮存

产品使用前应存放在原包装箱内，存放产品的仓库环境温度为 $(-40\sim 70)$ ℃，相对湿度为20%~90%，仓库内不允许有各种有害气体和易燃、易爆物品及有腐蚀性化学物品，设备不可重压，并且应无强烈机械振动、冲击。