ICS

Q

T/CECS 1000X—

|  |
| --- |
|  |

绿色建材评价 光伏并网逆变器

Green building materials assessment – PV grid-connected inverter

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |
| 20230404 |

XXXX-XX-XX发布 --23232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323232323A-在】

XXXX-XX-XX实施

中国工程建设标准化协会   发布

XXXX-XX-XX实施

XXXX-XX-XX实施

XXXX-XX-XX实施

XXXX-XX-XX实施

团体标准

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 评价要求 2

5 评价方法 4

附录 A（规范性）可再生原料使用比例 5

附录 B（规范性）平均加权总效率指标不同水平应满足的要求 6

附录 C（规范性）最大转换效率指标不同水平应满足的要求 7

附录 D（规范性) 谐波和波形畸变指标不同水平应满足的要求 8

附录 E（资料性）待机损耗测试方法 9

Contents

Foreword II

1 Scope 1

2 Normative references 1

3 Terms and definitions 1

4 Assessment requirement 2

5 Assessment method 4

Annex A（Normative）Declaration of recycled content in product 5

Annex B（Normative）The requirements of the average weighted total efficiency index should meet at different levels 6

Annex C（Normative）The requirements of the maximum conversion efficiency indicators should meet at different levels 7

Annex D（Normative) The requirements of the harmonic and waveform distortion indicators at different levels 8

Annex E（Informative）Test method of tare Losses 9

前  言

本标准按照GB/T 1.1—2020给出的规则起草。

本标准是按中国工程建设标准化协会《关于印发<2021年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2021〕20号）的要求制定。

请注意本文件的某些内容可能接涉及专利,本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会提出。

本标准由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区专业委员会归口。

本标准负责起草单位：住房和城乡建设部科技与产业发展中心。

本标准参加起草单位：中国国检测试控股集团股份有限公司。

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

绿色建材评价 光伏并网逆变器

1. 范围

本标准规定了光伏并网逆变器绿色建材评价的术语和定义、评价要求和评价方法。

本标准适用于集中式逆变器、组串式逆变器、微型逆变器、储能变流器（不含电池）和集成了优化器的逆变器的绿色建材评价，其他类型逆变器可参照使用。

1. 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 18597-2023 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599-2020 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准

GB/T 19001-2016 质量管理体系 要求

GB/T 26125-2011 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

GB/T 22904-2008 纸浆、纸和纸板 总氯和有机氯的测定

GB/T 24001-2016 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 24025-2009 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序

GB/T 28001-2019 职业健康安全管理体系 要求

GB/T 33351.1-2016 电子电气产品中砷、铍、锑的测定 第 1 部分：电感耦合等离子体质谱法

NB/T 32004-2018 光伏并网逆变器技术规范

PAS 2050:2011产品与服务生命周期温室气体排放的评价规范（ Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services ）

GHG Protocol产品生命周期温室气体核算和报告指南 (Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard)

ISO14067-2018 产品碳足迹量化与交流的要求与指导技术规范（Greenhouse gases -Carbon footprint of products -Requirements and guidelines for quantification）

NFPA70-2017 国家电气规范(National Electrical Code)

UL1699B-2018 光伏（PV）直流电弧故障电路保护（Photovoltaic(PV)DC Arc-Fault Circuit Protection）

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色建材 green building material

在全生命周期内可减少对天然资源消耗和减轻对生态环境影响，具有“节能、减排、安全、便利和可循环”特征的建材产品。

3.2

绿色建材评价 green building material assessment

依据绿色建材评价技术标准，按照程序和要求对申请开展评价的建材产品进行评价，确认其等级的活动。

3.3

评价等级 assessment level

产品评价结果所达到的绿色建材级别，由低到高分为一星级、二星级和三星级。

3.4

环境产品声明 environmental product declaration

提供基于预设参数的量化环境数据的环境声明，必要时包括附加环境信息。

3.5

碳足迹 [carbon footprint](http://www.baidu.com/link?url=NM-sDc8vF8f6LBJJjre3x3OgH29MNSR7nUOi6mno3-iVlHb3Zlvs9wTbxnKcKC6gPud9_XI7Qg3qobY6J2p3_MuxwSugBbZWQE3OggbMvUq" \t "https://www.baidu.com/_blank)

用以量化过程、过程系统或产品系统温室气体排放的参数，以表现它们对气候变化的贡献。

3.6

光伏并网逆变器 photovoltaic grid-connected inverter

将光伏方阵输出的直流电变换成交流电后馈入电网的设备。

1. 评价要求

4.1 一般要求

4.1.1 光伏并网逆变器基本性能应符合NB/T 32004-2018光伏并网逆变器规定的要求。

4.1.2 近三年，生产企业无较大环境、安全、质量事故。

4.1.3 企业应未列入国家信用信息严重失信主体相关名录。

4.1.4 企业可根据GB/T 19001-2016 、GB/T 24001-2016、 GB/T 28001-2019 建立并运行相应质量、环境、职业健康安全管理体系，鼓励企业根据自身运营情况建立更高水平的相关管理体系。

4.1.5 一般固体废弃物的收集、贮存、处置应符合GB 18599-2020的相关规定。危险废物的贮存应符合GB 18597-2023的相关规定，危险废弃物应委托具备相应处理能力的有资质单位进行妥善利用或处置。

4.1.6 生产企业应采用国家鼓励的先进技术工艺，不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。

4.2 评价指标要求

光伏并网逆变器评价指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和品质属性指标。光伏并网逆变器的评价指标要求见表1。

表1光伏并网逆变器评价指标要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **一级指标** | **二级指标** | **单位** | **基准值** |
| **一星级** | **二星级** | **三星级** |
| 资源属性 | 可再生原料使用比例 | % | — | 应符合附录A的规定 | 应符合附录A的规定 |
| 砷化物、锑化物、铍化物的含量 | % | — | 半导体元件、电路板、开关、外壳、线缆中不应含有，如含有应披露 | 半导体元件、电路板、开关、外壳、线缆中不应含有，如含有应披露 |
| 产品中铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚的含量 | % | — | 镉 | 铅、汞、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚 | 镉 | 铅、汞、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚 |
| ≤0.01% | ≤0.1% | ≤0.01% | ≤0.1% |
| 产品包装中铅、汞、镉、六价铬总含量 | % | — | ≤100 ppm | ≤100 ppm |
| 纸质包装材料氯化物含量 | mg/kg | — | ≤20 mg/kg | ≤20 mg/kg |
| 能源属性 | 平均加权总效率 | % | 应符合附录B中B.1的规定 | 应符合附录B中B.2的规定 | 应符合附录B中B.3的规定 |
| 最大转换效率 | % | 应符合附录C中C.1的规定 | 应符合附录C中C.2的规定 | 应符合附录C中C.3的规定 |
| 环境属性 | 碳足迹评价 | — | — | 对产品进行碳足迹评价，并提供碳足迹报告 | 对产品进行碳足迹评价，提供碳足迹报告，并在公众可获得的途径对结果进行公开披露 |
| 生命周期评价 | — | — | 提供产品EPD报告 | 提供产品EPD报告，并在公众可获得的途径对结果进行公开披露 |
| 品质属性 | 谐波和波形畸变 | % | 应符合附录D中D.1的规定 | 应符合附录D中D.2的规定 | 应符合附录D中D.3的规定 |
| 三相电流不平衡度 | % | 负序三相电流不平衡度≤2%，短时不超过4% | 负序三相电流不平衡度≤1.5%，短时不超过3% | 负序三相电流不平衡度≤1.3%，短时不超过2.5% |
| 直流分量 | % | 不超过输出电流额定值的0.5% % | 不超过输出电流额定值的0.4% | 不超过输出电流额定值的0.3 |
| 低温工作 | — | 在-20℃±3℃(户内型)或-25℃±3℃(户外型)的条件下，通电加额定负载保持2h,在标准大气条件下恢复2h后，逆变器能正常工作 | 在-20℃±3℃(户内型)或-25℃±3℃(户外型)的条件下，通电加额定负载保持4h,在标准大气条件下恢复2h后，逆变器能正常工作 | 在-20℃±3℃(户内型)或-25℃±3℃(户外型)的条件下，通电加额定负载保持8h,在标准大气条件下恢复2h后，逆变器能正常工作 |
| 高温工作 | — | 在40℃±3℃(户内型)或60℃±3℃(户外型)的条件下，通电加额定负载保持2h,在标准大气条件下恢复2h后，逆变器能正常工作 | 在40℃±3℃(户内型)或60℃±3℃(户外型)的条件下，通电加额定负载保持4h,在标准大气条件下恢复2h后，逆变器能正常工作 | 在40℃±3℃(户内型)或60℃±3℃(户外型)的条件下，通电加额定负载保持8h,在标准大气条件下恢复2h后，逆变器能正常工作 |
| 待机损耗 | -— | 额定功率＜5kW | 额定功率≥5kW |
| 待机损耗≤0.3% | 待机损耗≤15W |
| 快速关断 | -— | — | 提供产品快速关断报告 | 提供产品快速关断报告 |
| 直流弧检测 | - | — | 提供产品直流弧检测报告 | 提供产品直流弧检测报告 |

1. 评价方法

5.1 生产企业应第4章的规定提供相关证明文件，包括但不限于：有效期内的第三方环境监测报告、管理体系认证证书、产品型式检验报告、安全生产标准化证书、环境产品声明（EPD）报告、产品碳足迹报告等相关资料。

5.2 可再生原料使用比例按照进行，砷化物、锑化物、铍化物的含量按照GB/T 33351.1-2016进行，产品中铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚的含量按照GB/T 26125-2011进行，产品包装中铅、汞、镉、六价铬总含量按照GB/T 26125-2011进行，纸质包装材料氯化物含量按照GB/T 22904-2008进行，碳足迹评价按照ISO14067-2018l或PAS2050-2011进行，产品的环境产品申明按照GB24025-2009进行，平均加权总效率、最大转换效率、谐波和波形畸变、三相电流不平衡度、直流分量、低温工作、高温工作按照NB/T32004-2018进行。待机损耗测试按照附录E进行。快速关断检测应按照NFPA70-2017进行，直流弧检测应按照UL1699B-2018进行。

5.3 生产企业满足第4章对应评价等级的全部要求时，判定评价结果符合该评价等级规定。

附录 A

（规范性）

可再生原料使用比例

A.1 制造商应按照材料和部件分别计算并申明其最小再生成分比例，计算公式如下

 ……………… （A.1）

1. 注：如果一个组分含有多个供应商，那么应声明最小回收材料含量。
2. A.2 不同类型逆变器各部分的最小回收比例如表J.1所示。
3. 表A.1 不同类型逆变器各部分回收比例的要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 集中式逆变器 | 组串式逆变器 | 微型及其他逆变器 |
| ≥70% 回收的外壳材料 | ≥50% 回收的外壳材料 | ≥50% 回收的外壳材料 |
| 内部组件满足下列6项中的3项：——印刷电路板，包括电容器≥30%；——显示材料≥10%；——功率半导体和封装（例如IGBT，碳化硅和氮化镓）≥10%；——扼流圈或电感≥10%；——电缆和开关≥10%；——其他塑料零件≥10%。 | 内部部件满足下列5项中的2项：——印刷电路板，包括电容器≥10%；——显示材料≥10%；——扼流圈或电感≥10%；——电缆和开关≥10%；——其他塑料零件≥10%。 | 内部部件满足下列4项中的2项：——印刷电路板，包括电容器≥30%；——扼流圈或电感≥10%；——电缆和开关≥10%；——其他塑料零件≥10%。 |

附录 B

（规范性）

1. 平均加权总效率指标不同水平应满足的要求

B.1一星级水平应满足的要求

逆变器运行时，平均加权总效率的基准水平应满足表B.1的要求。

1. 表B.1 一星级水平平均加权总效率应满足的要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功率P(kW) | 三相 | 单相 |
| 非隔离型 | 隔离型 | 非隔离型 | 隔离型 |
| 微型光伏并网逆变器 | 95.5% | 93.5% | 95.5% | 93.5% |
| 组串式光伏并网逆变器 | P≤8 | 96% | 94% | 96% | 94% |
| 8＜P≤20 | 97% | 95% | - | - |
| P＞20 | 97.5% | 96% | - | - |

1. B.2 二星级水平应满足的要求
2. 逆变器运行时，平均加权总效率的二星级水平应满足表B.2的要求。
3. 表B.2 二星级水平平均加权总效率应满足的要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功率P(kW) | 三相 | 单相 |
| 非隔离型 | 隔离型 | 非隔离型 | 隔离型 |
| 微型光伏并网逆变器 | 96% | 94.5% | 96% | 94.5% |
| 组串式光伏并网逆变器 | P≤8 | 96.5% | 94.5% | 96.5% | 94.5% |
| 8＜P≤20 | 97.2% | 95.5% | - | - |
| P＞20 | 97.8% | 96.5% | - | - |

1. B.3 三星级水平应满足的要求
2. 逆变器运行时，平均加权总效率的三星级水平应满足表B.3的要求。
3. 表B.3 三星级水平平均加权总效率应满足的要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功率P(kW) | 三相 | 单相 |
| 非隔离型 | 隔离型 | 非隔离型 | 隔离型 |
| 微型光伏并网逆变器 | 96.5% | 95.5% | 96.5% | 95.5% |
| 组串式光伏并网逆变器 | P≤8 | 97% | 95% | 96.8% | 95% |
| 8＜P≤20 | 97.5% | 96% | - | - |
| P＞20 | 98% | 97% | - | - |

1. 附录 C
2. （规范性）
3. 最大转换效率指标不同水平应满足的要求
4. C.1 一星级水平应满足的要求
5. 逆变器运行时，最大转换效率的一星级水平应满足表C.1的要求。
6. 表C.1 一星级水平最大转换效率应满足的要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功率P(kW) | 三相 | 单相 |
| 非隔离型 | 隔离型 | 非隔离型 | 隔离型 |
| 微型光伏并网逆变器 | 96% | 94% | 96% | 94% |
| 组串式光伏并网逆变器 | P≤8 | 96.5% | 94.5% | 96.5% | 94.5% |
| 8＜P≤20 | 97.5% | 95.5% | - | - |
| P＞20 | 98% | 96.5% | - | - |

1. C.2 二星级水平应满足的要求
2. 逆变器运行时，最大转换效率的二星级水平应满足表C.2的要求。
3. 表C.2 二星级水平最大转换效率应满足的要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功率P(kW) | 三相 | 单相 |
| 非隔离型 | 隔离型 | 非隔离型 | 隔离型 |
| 微型光伏并网逆变器 | 96.5% | 94.5% | 96.5% | 95% |
| 组串式光伏并网逆变器 | P≤8 | 97% | 95% | 97% | 95.5% |
| 8＜P≤20 | 98% | 96% | - | - |
| P＞20 | 98.3% | 97% | - | - |

1. C.3 三星级水平应满足的要求
2. 逆变器运行时，最大转换效率的三星级水平应满足表C.3的要求。
3. 表C.3 三星级水平最大转换效率应满足的要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功率P(kW) | 三相 | 单相 |
| 非隔离型 | 隔离型 | 非隔离型 | 隔离型 |
| 微型光伏并网逆变器 | 97% | 95% | 97% | 95.5% |
| 组串式光伏并网逆变器 | P≤8 | 97.5% | 95.5% | 97.5% | 96% |
| 8＜P≤20 | 98.3% | 96.5% | - | - |
| P＞20 | 98.5% | 97.5% | - | - |

附录 D

1. （规范性）
2. 谐波和波形畸变指标不同水平应满足的要求
3. D.1 一星级水平应满足的要求
4. 逆变器运行时，注入电网的电流谐波总畸变率限制为5%，奇偶次谐波电流含量限制应满足表D.1的要求。
5. 表D.1 一星级水平奇偶次谐波电流含量限制表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 奇次谐波次数 | 含有率限值 | 偶次谐波次数 | 含有率限值 |
| 3th-9th | 4.0%IN | 2th-10th | 1.0%IN |
| 11th-15th | 2.0%IN | 12th-16th | 0.5%IN |
| 17th-21th | 1.5%IN | 18th-22th | 0.375%IN |
| 23th-33th | 0.6%IN | 24th-34th | 0.15%IN |
| 35th-39th | 0.3%IN | 36th-40th | 0.075%IN |
| 注：IN为逆变器交流测额定电流。 |

1. D.2 二星级水平应满足的要求
2. 逆变器运行时，注入电网的电流谐波总畸变率限制为4%，奇偶次谐波电流含量限制应满足表D.2的要求。
3. 表D.2 二星级水平奇偶次谐波电流含量限制表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 奇次谐波次数 | 含有率限值 | 偶次谐波次数 | 含有率限值 |
| 3th-9th | 3%IN | 2th-10th | 0.8%IN |
| 11th-15th | 1.5%IN | 12th-16th | 0.4%IN |
| 17th-21th | 1.2%IN | 18th-22th | 0.3%IN |
| 23th-33th | 0.5%IN | 24th-34th | 0.15%IN |
| 35th-39th | 0.3%IN | 36th-40th | 0.075%IN |
| 注：IN为逆变器交流测额定电流。 |

1. D.3 三星级水平应满足的要求
2. 逆变器运行时，注入电网的电流谐波总畸变率限制为3%，奇偶次谐波电流含量限制应满足表D.3的要求。
3. 表D.3 三星级水平奇偶次谐波电流含量限制表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 奇次谐波次数 | 含有率限值 | 偶次谐波次数 | 含有率限值 |
| 3th-9th | 2%IN | 2th-10th | 0.6%IN |
| 11th-15th | 1%IN | 12th-16th | 0.3%IN |
| 17th-21th | 0.8%IN | 18th-22th | 0.2%IN |
| 23th-33th | 0.4%IN | 24th-34th | 0.15%IN |
| 35th-39th | 0.3%IN | 36th-40th | 0.075%IN |
| 注：IN为逆变器交流测额定电流。 |

附录 E

（资料性）

待机损耗测试方法

E.1 概述

待机损耗指的是待机模式下运行机组所需的功率。要执行此测试，可能需要破坏或禁用可能干扰结

果的功能（例如计时器）。试验应在环境温度（25±3）°C下进行。

E.2 待机损耗检测步骤如下：

a） 在待机模式下启动逆变器，输入直流电压和功率为零，并以标称水平模拟电网电压和频率；

b） 记录输出功率；

c） 仅增加输入电压（模拟阵列电流和功率保持为零）至逆变器最小输入工作电压；

d） 记录输出功率；

e） 仅增加输入电压（模拟阵列电流和功率保持为零）至逆变器输入工作电压范围的中点；

f） 记录输出功率；

g） 仅增加输入电压（模拟阵列电流和功率保持为零）至输入工作电压范围的最大值；

h） 记录输出功率；

i） 仅将输入电压（模拟阵列电流和功率保持为零）调整到逆变器输入工作电压范围的中点；

g） 以额定电流的0.1%为步长增加模拟阵列电流。在每个电流水平保持至少5秒，以确保装置不能

成功启动；

k） 记录设备从待机状态成功转换到正常运行时所需的输入功率；

l） 继续以0.1%额定功率的步进增加输入电流，直到输出功率大于零（输出≥输入功率的1%），并

记录输入电流和输入功率的数值。

E.3 待机损耗结果

输出功率为0时，所需要的最大输入功率，即为P待机损耗。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_