

T/GSEA

广东省太阳能协会团体标准

T/GSEA 001—2019

光伏组件到货验收技术规范

Technical Specifications for Quality Inspection of Photovoltaic Modules Received

2019 - 12 - 17 发布

2020 - 01 - 01 实施

广东省太阳能协会

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 技术要求.....2

5 试验方法.....3

6 检验机构间结果差异处理..... 3

7 检验规则.....4

8 包装和运输..... 5

9 检验报告.....5

附录 A（规范性附录） 检验项目..... 6

参考文献..... 7

前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则编写。

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。

本标准由广东产品质量监督检验研究院提出，广东省太阳能协会标准化技术委员会归口管理。

本标准起草单位：广东产品质量监督检验研究院、北京晶澳太阳能光伏科技有限公司、广东华矩检测技术有限公司、隆基乐叶光伏科技有限公司、佛山职业技术学院、广东省电力开发有限公司、南方电网综合能源有限公司、佛山市顺德区质量技术监督标准与编码所。

本标准主要起草人：刘书强，胡振球，曾飞，孙韵琳，许华满，杨剑雄，段春艳，姚文杰，李达，刘圣成，郑海兴，陈文理，侯军霞，林荣超，戴穗，董双丽。

光伏组件到货验收技术规范

1 范围

本标准规定了光伏组件到货验收技术的术语和定义、技术要求、试验方法、检验机构间结果差异处理、检验规则、包装和运输及检验报告。

本标准适用于平板类晶体硅光伏组件的到货验收检验。

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，仅所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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接受质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 6495.1 光伏器件 第1部分：光伏电流-电压特性的测量

IEC 61215-2 地面用光伏组件-设计鉴定和定型-第二部分：测试程序

IEC TS 62804-1:2015 光伏组件-检测电势诱导衰减的试验方法 第1部分-晶体硅

T/CPIA 0009-2019 电致发光成像测试晶体硅光伏组件缺陷的方法

3 术语和定义

GB/T 2828.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

标准光伏器件 Photovoltaic Reference Devices

标准光伏器件是一个专门标定过的光伏器件，用于测量自然或模拟光源的辐照度，或者用于设置模拟器的辐照度值，以便测量其他光伏器件的性能。

3.2

光伏组件到货验收 Inspection of Photovoltaic Modules Received

验收执行机构人员对到达项目地的光伏组件按批次进行抽样、检验以及合格判定等系列活动。

3.3

溯源 Traceability

检验机构应能够证实其测量活动所涉及的全部量值能溯源至国家计量基（标）准或国际测量标准。
注：标准太阳电池溯源有两种类型：

——一级标准太阳电池：以与标准世界辐射计基准（W.R.R）相一致的辐射计或标准检测器为基准标定的标准太阳电池。

——二级标准太阳电池：在自然或模拟太阳光下，对照一级标准光伏组件标定的标准太阳电池。

3.4

测量不确定度 Measurement Uncertainty

表征合理地赋予被测量之值的分散性，与测量结果相联系的参数。

3.5

EL 测试 Electroluminescence Test

利用太阳电池组件由于电场作用而产生的发光现象，观察到的影响太阳电池性能的缺陷测试。

3.6

简单随机抽样 Simple Random Sampling

有限总体给定样本量的每个样品都有相等的被抽选概率的随机抽样方法。

3.7

相对极差 Relative Range

极差的相对值。计算公式：

$$RR = \frac{x_{max} - x_{min}}{\bar{x}} \times 100\%$$

其中， x_{max} 为样本中的最大值， x_{min} 为样本中的最小值， \bar{x} 为样本平均值。

4 技术要求

4.1 一般要求

光伏组件到货检验应规定检验项目及方法，按附录 A 中的项目执行，其中外观检查、最大功率测量、EL 测试为必测项目，其余项目按照推荐等级协商选择，其中：

- a) 外观检查及 EL 测试可在现场或者实验室内进行；
- b) 最大功率测量以及附录 A 中的其余推荐检验项目应在实验室内进行。

4.2 外观检查

除以下严重外观缺陷外，其他的外观情况是允许的：

- a) 破碎、开裂或损伤的外表面；
- b) 弯曲、不规整的外表面，包括上层、下层、边框和接线盒的不规整以至于影响到组件的运行；
- c) 在组件的边缘和任何一部分电路之间形成连续的气泡或脱层通道；
- d) 如果机械完整性取决于层压或其他粘合方式，所有气泡面积的总和不应超过组件总面积的 1%；
- e) 密封剂、背板、前面板、二极管或活跃的光伏元件存在任何熔化或燃烧过的痕迹；
- f) 丧失机械完整性，导致组件的安装和工作都受到影响；
- g) 某个电池的一条裂纹，其延伸可能导致组件减少该电池面积 10% 以上；
- h) 在组件内任何有效电路层存在空隙或可见腐蚀，延伸面积超过 10% 的任何电池片；
- i) 破碎的互联条、接头或端子；

- j) 任何带电部件发生短路或外露；
- k) 组件标识（标签）脱落或字迹不可读的。

4.3 最大功率测量

应规定对到货检验最大功率测量值的偏差要求，一般情况下，功率测试偏差要求选择以下 2 种处理方式中的 1 种。

4.3.1 所有功率正偏差

应要求每块样品功率均为正偏差，且偏差范围在 $0\sim+3\%$ 以内。

4.3.2 功率平均值正偏差

应要求样品功率测试平均值为正偏差，偏差范围为在 $0\sim+3\%$ 以内，且对于其中单块样品的结果按以下 3 种中的 1 种或多种要求：

- a) 允许部分样品功率低于标称功率，但样本量少于 20 块时，功率低于标称功率的样品数量不能超过 2 块；样本量大于等于 20 块时，功率低于标称功率的样品数量比例不能超出 10%；
- b) 允许部分样品功率低于标称功率，但最低功率的样品其功率不能小于标称功率的 99%；
- c) 对单块样品功率不设上下限，但同一抽检批次同型号之间的相对极差不能超出 2%。

4.4 EL 测试

EL 测试按照生产厂的出厂标准要求执行。

5 试验方法

5.1 外观检查

按照 IEC 61215-2 MQT 01 规定的方法进行目击检查。

5.2 最大功率测量

按照 GB/T 6495.1 规定的方法测量光伏组件在标准试验条件下的性能，且标准光伏器件的电池片类型与被测样品一致。

5.3 EL 测试

根据样品信息设置电流参数不小于 0.6 倍的短路电流 I_{sc} ；委托方要求低电流测试时，应根据客户要求设置测试电流，一般低测试电流不大于 0.2 倍的短路电流 I_{sc} 。检测设备的时间分辨率应达到 T/CPIA 0009—2019 中规定的 A 级及以上。

6 检验机构间结果差异处理

应考虑不同检验机构的设备、环境、标准光伏器件及其溯源等试验条件对测试结果的影响。对于同一批样品在多个机构检验、检验出现结果不一致而影响验收结果的情况，应采用以下 3 种处理方式其中的 1 种：

- a) 宜选用具备相应资质的检验机构。当结果不一致时，以测量不确定度较小的结果为准；不确定度一致时，以更接近样品标称的结果为准。

b) 列明检验机构需满足的重要试验信息清单，包括资质要求、设备性能、标准光伏器件及其溯源等，满足该清单条件的检验结果均可作为到货检验的判定。在清单内使用多于 1 个检验机构且存在不同结果时，以测量不确定度较小的结果为准；不确定度一致时，以更接近样品标称的结果为准。

c) 规定在测试前组织相关检验机构进行实验室间比对，以比对结果差异作为修正值，选定其中一个检验机构为基准值，将结果进行修正，以修正结果作为最终判定。

7 检验规则

7.1 抽样方法

光伏组件按型号、到货时间、材料清单等条件将光伏组件分成各批次，进行简单随机抽样。

7.2 抽样比例

应明确规定光伏组件抽样的比例，选择以下 3 种处理方式中的 1 种：

a) 按容量，每 MW 抽取 2 块。若初次抽样不合格，则抽样比例提高至每 MW 抽取 10 块；

b) 按每批次供货光伏组件的数量，抽取 2‰~3‰的光伏组件。若初次抽样不合格，则抽样比例提高至 5‰；

c) 按 GB/T 2828.1 规定的特殊检验水平（S-3）样本量抽取（见表 1）。若初次抽样不合格，则按一般检验水平 I 样本量抽取。

表 1 批量与样本量对照

批量	特殊检验水平（S-3）样本量	一般检验水平 I 样本量
2~8	2	2
9~15	2	2
16~25	3	3
26~50	3	5
51~90	5	5
91~150	5	8
151~280	8	13
281~500	8	20
501~1200	13	32
1201~3200	13	50
3201~10000	20	80
10001~35000	20	125
35001~150000	32	200
150001~500000	32	315
500001 及以上	50	500

7.3 加严检验

抽测样品若其中有一个项目不符合规定,则该样品为不合格品;若样品中不合格品比例大于一定比例,则该批次需进行一次加严检验,两次抽样的样本不得重复。

加严检验抽样比例按条款 7.2 执行。

8 包装和运输

8.1 应充分考虑包括包装、运输、仓储在内的样品送检方式可能导致的性能影响,并事前规定送检责任方,测试时应剔除在送检运输过程中已损坏的样品。

样品送检时,应包装完好,采用合适的运输和仓储方式,应由专人负责,保证样品性能不发生变化。应严格按照下列要求执行:

- a) 宜采用专用特制木箱包装;若无专用特制木箱时,外包装应为全封闭式包装箱,至少使用 3 根塑钢带进行上、中、下横向固定,外用缠绕膜进行防水。
- b) 内包装应通过阻隔、支撑、缓冲,辅助外包装产品来保护产品,避免在运输和储存过程中受到损坏。
- c) 光伏组件应垂直放置,立式包装,第一块组件玻璃面与第二块玻璃面相对,依次往后的组件放置方式与第二块光伏组件相同,并用塑钢带进行头、中、尾进行整体固定。
- d) 运输时应保证光伏组件包装箱完好,无碰撞,且最多两层堆放。
- e) 光伏组件包装应增加随箱清单,包括型号数量、序列号、收件人、寄件人等内容。

8.2 所有送检样品应保留出厂 EL 图像和最大功率数据,以备查验。

9 检验报告

检验报告应至少包括下列信息:

- a) 样品型号、样品数量及序列号;
- b) 样品外观照片;
- c) 客户的名称和地址;
- d) 检验机构的名称、地址和测试地点;
- e) 抽样时间、到样日期、测试日期;
- f) 样品来自项目的名称;
- g) 测试设备及其计量日期;
- h) 最大功率测量不确定度;
- i) 报告每一页的独特标识;
- j) 检验报告相关负责人签名,其对证书或报告的内容及颁发日期负责;
- k) 未经许可不能对报告进行部分复制的申明。

附 录 A
(规范性附录)
检验项目

序号	检验项目	检验标准	推荐等级	安全性相关
1	外观检查	IEC 61215-2 MQT 01	必做	是
2	最大功率测量	IEC 61215-2 MQT 02	必做	否
3	EL 测试	——	必做	否
4	绝缘测试	IEC 61215-2 MQT 03	★★★★	是
5	湿漏电流试验	IEC 61215-2 MQT 15	★★★★	是
6	PID 试验	IEC TS 62804-1:2015	★★★★	否
7	低辐照下的性能	IEC 61215-2 MQT 07	★★★★	否
8	紫外预处理试验	IEC 61215-2 MQT 10	★★★★	否
9	热循环试验	IEC 61215-2 MQT 11	★★★★	否
10	湿冻试验	IEC 61215-2 MQT 12	★★★★	否
11	湿热试验	IEC 61215-2 MQT 13	★★★★	否
12	机械载荷试验	IEC 61215-2 MQT 16	★★	是
13	旁路二极管试验	IEC 61215-2 MQT 18	★★	是
14	冰雹试验	IEC 61215-2 MQT 17	★	否
15	热斑耐久试验	IEC 61215-2 MQT 09	★	是
16	引线端强度试验	IEC 61215-2 MQT 14	★	是

参 考 文 献

- [1] GB 2297-1989 太阳光伏能源系统术语
 - [2] GB/T 6495.2-1996 光伏器件 第2部分:标准太阳电池的要求
 - [3] GB/T 6495.3-1996 光伏器件 第3部分:地面用光伏器件的测量原理及标准光谱辐照度数据
 - [4] GB/T 6495.4-1996 晶体硅光伏器件的I-V实测特性的温度和辐照度修正方法
 - [5] GB/T 6495.5-1997 光伏器件 第5部分:用开路电压法确定光伏(PV)器件的等效电池温度(ECT)
 - [6] GB/T 6495.7-2006 光伏器件 第7部分:光伏器件测量过程中引起的光谱失配误差的计算
 - [7] GB/T 6495.9-2006 光伏器件 第9部分:太阳模拟器性能要求
 - [8] GB/T 6495.10-2012 光伏器件 第10部分:线性特性测量方法
 - [9] IEC 60904-6:1994, Photovoltaic devices - Part 6: Requirements for reference solar modules
 - [10] IEC 61215:2005, Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval
 - [11] IEC 61215-1:2016, Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval –Part 1: Test requirements
 - [12] IEC 61853-1:2011, Photovoltaic (PV) module performance testing and energy rating - Part 1: Irradiance and temperature performance measurements and power rating
-