

《光伏组件功率衰减检验技术规范》

编制说明

一、工作简况

按照 2019 年国家标准化管理委员会、民政部印发的《团体标准管理规定》具体要求，为促进团体标准化工作健康有序发展，根据《广东省太阳能协会团体标准管理办法（试行）》，经审查委员会审核，广东省太阳能协会标准化技术委员会于 2019 年 6 月 10 日下达了《光伏组件年度衰减抽样检验技术规范》团体标准制修订的任务，由广东产品质量监督检验研究院负责起草，广东华矩检测技术有限公司、晶澳太阳能有限公司、隆基乐叶光伏科技有限公司、佛山职业技术学院、南方电网综合能源有限公司和佛山市顺德区质量技术监督标准与编码所参编。

2019 年 6 月 26 日，广东产品质量监督检验研究院成立了标准起草小组，召开了起草小组第一次工作会议。会上介绍了任务来源，讨论了标准制定的总体思路、标准框架、制定标准的工作安排、编写分工等事项，确定成立标准的编写组、编写原则及要求、工作日程安排等。

2019 年 7 月 17 日，起草小组对标准各部分内容进行汇总并召开标准讨论会。会上讨论了标准标题的变更、标准内容的着重点、相关引用文件的增减、章节先后顺序的调整、

篇幅的控制、标准相似内容的合并、标准多余内容的删减、术语和定义的补充以及标准是否添加基准组件内容等问题。

2019年7月31日，广东产品质量监督检验研究院召开了第二次标准讨论会，会上对标准内容进行了讨论修改，形成标准草稿。1、对规范性引用文件中的标准进行增添和删减，增加引用的标准年号；2、修改术语和定义的部分内容；3、修改抽样方案中的抽样数量要求；4、将样品清洁的章节改为样品前处理，并修改该章节内容；5、将功率衰减率要求和功率衰减抽样检验判定章节合并为判定章节；6、增加报告要求的章节。

2019年8月1日至2019年8月31日，标准起草小组走访组件厂5家、业主单位5家、施工单位5家和检测机构5家，征求各利益相关方的意见和建议，并对草稿进行修改，形成讨论稿。1、对标准结构框架进行调整；2、对规范性引用文件中的标准进行删减；3、修改术语和定义中的基准组件定义；4、修改判定要求。

2019年9月4日，广东产品质量监督检验研究院标准组织召开标准研讨会，参会企事业单位12家，参会人员17位。会上对标准内容和编制说明进行讨论，形成征求意见稿。1、修改标准适用范围的表述；2、修改技术要求中功率衰减率的表述；3、修改技术要求中衰减起始点；4、修改技术要求中EL图像要求；5、修改试验方法中EL测试方法；6、现场

抽样方案中增加抽取 20% 替补样品的方案；7、修改实验室检验的表述。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

本标准是以我国《标准化法》和《质量法》等法律法规要求及 WTO/TBT 协议精神为编写原则。充分考虑光伏组件买卖合同中关于功率衰减抽样检验的约定存在不明确、容易引起争议的内容，本着先进、科学、适用的原则制定本标准。编写时遵循国家标准 GB/T 1.1-2009 《标准化工作导则：第一部分，标准的结构和编写规则》的要求进行此项标准的编写。

标准主要依据大部分合同中的光伏组件功率衰减检验相关技术要求，对不明确、容易引起争议的地方，特别是样品前处理、检验机构结果差异处理、包装与运输、抽样方案、实验室检验和判定要求做出相关规定，规范光伏组件功率衰减检验技术要求。

标准规定的光伏组件功率衰减抽样时间和衰减率要求主要依据行业规范《光伏制造行业规范条件》（2018 年本）和主流组件厂的产品规格书的相关内容。

标准规定的现场抽样剔除外观异常样品，判定依据是 IEC 61215-1-2016 条款 8。

标准规定的没有基准组件的光伏发电系统光伏组件抽样数量参照 GB/T 2828.1 -2012 《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》。其中特殊检验水平 S-3 的抽样数量更符合以往项目的抽样比例。

标准规定的样品送检要求参考国家电力投资集团有限公司的企业标准 Q/SPI 9707-2016《光伏电站晶体硅光伏组件包装、运输及仓储技术规范》。

三、国内外相关法律、法规和标准情况的说明

目前国内外尚未有光伏组件功率衰减检验相关的法律、法规和标准。

四、目的意义及必要性

光伏组件功率衰减值是一项重要的技术指标，直接影响光伏系统长期发电量，因此绝大部分组件、电站交易都会在合同中明确组件功率衰减指标要求。目前在功率衰减检验时，大部分光伏组件合同对抽样方案、样品送检、检验机构结果差异处理、样品前处理、检验方法和判定方法的约定等都存在不明确的地方，容易引起争议。针对光伏组件功率衰减检验方面的这些问题，我们提出一系列解决方案，再组织光伏组件供应商、电站投资者、EPC 以及检测机构等各利益相关方共同研究商讨，以形成各方认同并采用的技术规范。对于避免争议，厘清责任，促进行业良性发展具有十分重要的意义。

五、标准概况

本标准主要包括范围、规范性引用文件、术语和定义、技术要求、试验方法、检验机构间结果差异处理、包装和运输、检验规则和检验报告九部分内容。

（一）范围。明确本标准适用于正常运行中的平板类光伏组件功率衰减检验。

（二）规范性引用文件。列举了本标准引用的4项标准。

（三）术语和定义。对本标准相关的6项重要术语和定义进行描述。

（四）技术要求。包括功率衰减率、外观、EL图像。

功率衰减率应符合工信部发布的最新版《光伏制造行业规范条件》（2018版）。衰减周期不足一年的，以首年衰减率要求为准。衰减周期一年以上的但未足整年的，按线性衰减原则，衰减率要求应以月为单位折算至衰减周期，衰减率精确至小数点后两位。例如，某批次抽检的多晶组件衰减周期为16个月，相应组件衰减率要求按照： $\text{首年}2.5\% + (16-12)\text{月}/12\text{月} \times 0.7\%$ ，即2.73%计算。衰减起始点为产品质保书规定的质保起始点，衰减末点为样品拆卸日期或实验室检测开始日期，以月为最小单位。

现场抽样应剔除存在严重外观缺陷的异常样品，包括：

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融化或燃烧过的痕迹；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。

抽样时需要剔除具有以下EL缺陷的样品：a) 碎片累计面积大于组件有效发电面积的1%；b) 不符合出厂标准或者约定标准。

（五）试验方法。包括样品前处理、最大功率测量、外观检查和EL测试。

样品前处理章节明确测试前应保证受检样品表面清洁。样品清洁过程应不影响其自身性能。清洗过程可能对样品性能造成影响的，应在报告中注明。

最大功率测量和外观检查分别按照IEC 60904-1-2016和IEC 61215-2 -2006。

EL测试根据样品信息设置电流参数不小于0.6倍标称短

路电流；低电流下的EL测试为可选项，一般不大于0.2倍标称短路电流。检测设备的空间分辨率应达到T/CPIA 0009—2019中规定的A级及以上。

（六）检验机构间结果差异处理。标准提供三种解决方案：a）要求检验机构应具备相应资质。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、标准器件及其溯源等，满足该清单条件的检验结果均可作为判定依据。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）应约定，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。

（七）包装和运输。

包装和运输章节明确应充分考虑包装、运输、仓储等样品送检方式可能导致的性能影响，并事前约定送检责任方。

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，提出了5条具体的规定。

所有送检样品在拆卸、包装时，宜由业主、组件供货商、

施工方、运维方等相关单位共同见证，不参与见证的，视为对送检过程不存在异议。

（八）检验规则。包括现场抽样方案、实验室检验、判定要求。

现场抽样方案章节明确抽样时间。对于抽样数量和抽样方法，标准分为设有基准组件的光伏发电系统和没有基准组件的光伏发电系统两部分进行讨论。设有基准组件的光伏发电系统：抽取所有的基准组件。对于没有基准组件的光伏发电系统：按GB/T 2828.1 -2012的特殊检验水平S-3抽样方案（见附录A）确定抽样数量，也可以多抽20%的样品作为替补样品。明确抽样应综合考虑安装朝向、倾角、污染物、散热条件、阴影遮挡、运维等因素，并明确应通过现场外观检查、EL测试剔除不具有代表性的异常样品，试验方法和异常界定分别见试验方法和技术要求。组串中个别样品被剔除后，可在其他组串相同位置选定替代样品。若一个组串中出现超过一半的异常组件，重新选定组串。现场检测样品数量最多为2倍应抽样数量，此条款大大增加了方案的可操作性。

本章节专门列出有基准组件的光伏发电系统抽样方案，是本标准的一个创新点。

实验室检验章节明确①对前处理完毕的样品进行外观和EL检验，并与抽检现场的检验结果比较，对于出现外观要求和EL要求所述异常情况的样本，提供多种处理方案。②对

组件进行最大功率测量，并根据3.5中的公式计算组件功率衰减率。

判定要求。判定要求明确：功率衰减率平均值符合4.1要求，判定合格。

（九）检验报告。报告应包含项目基本信息、组件基本信息、组件到项目地日期、安装日期、投产运行日期（如有）、拆卸方式、包装方式、运输方式、样品前处理方式、测试日期和地址、客户名称和地址、实验室名称、地址等信息。

六、与我国有关现行法律、法规和其他强制性标准的关系

目前国内、国际并无现行标准，本技术规范符合我国相关法律、法规，与有关现行法律、法规和强制性标准不抵触、不矛盾。相关指标符合目前我国光伏产业实际情况。

七、重大意见分歧的处理结果和依据

本标准的制定编写工作中未产生重大意见分歧。

八、强制的理由，预期的社会效果

该标准的制定为推荐性标准。

九、贯彻强制性标准的要求、措施建议、设立标准实施过渡期的理由及标准实施日期的建议

（一）建议措施

该标准制定完成后，将由申报单位广东产品质量监督检验研究院向光伏组件供应商、电站投资者、EPC以及第三方检测机构等相关单位进行推广和宣贯。

(二) 标准实施日期建议

建议设立为期 1 年的标准实施过渡期。