

# 上海市地方标准《智能电网储能系统性能测试技术规范 第4部分：光伏出力平滑应用》 编制说明

## 一、工作简况

### （一）任务来源

本标准任务由上海市市场监督管理局于2020年6月29日下达，根据沪市监标技〔2020〕304号文，《智能电网储能系统性能测试技术规范 第4部分：光伏出力平滑应用》上海市地方标准列入2020年度第四批上海市地方标准制修订项目计划第31项，提出单位为上海市经济和信息化委员会，技术归口单位为上海市能源标准化技术委员会。

### （二）预期的社会经济效果

通过本标准的制定，将推动和规范光伏出力平滑应用场景下储能系统的性能测试工作，适应智能电网、储能系统技术和经济发展的需要，以确保储能系统用于光伏出力平滑应用场景下的安全稳定运行，优化产业升级。

### （三）提出单位、主要起草单位和技术归口单位

本标准提出单位：上海市经济和信息化委员会。

本标准起草单位：上海电力大学、国网上海市电力公司、上海市能效中心、华东电力试验研究院有限公司、杭州市电力设计院有限公司、上海空间电源研究所、上海电动工具研究所（集团）有限公司、上海勘测设计研究院有限公司、国网新疆电力有限公司电力科学研究院、上海发电设备成套设计研究院有限责任公司。

本标准技术归口单位：上海市能源标准化技术委员会。

### （四）主要工作过程

上海电力大学接获上海市市场监督管理局下达的任务后 ,即与国网上海市电力公司一起着手成立《智能电网储能系统性能测试技术规范 第 4 部分：光伏出力平滑应用》标准编制组，标准起草工作由上海电力大学、国网上海市电力公司、上海市能效中心、华东电力试验研究院有限公司、杭州市电力设计院有限公司、上海空间电源研究所、上海电动工具研究所(集团)有限公司、上海奥威科技开发有限公司、上海电气分布式能源科技有限公司等单位代表参加。

2020 年 7 月 11 日，标准编制组由国网上海电力大学召集，于国网上海市电力公司邯郸路 171 号召开了“智能电网储能系统性能测试技术规范系列标准工作会议”，会议制定了各标准编制工作各阶段工作计划，就工作目标、工作程序、时间节点作布置并将调研任务落实至参加单位。

标准编制组随后开展前期调研、资料搜集等准备工作。2020 年 7 月，进行了标准编制组内部收集资料交流及各专业负责人分工、编写提纲等的落实。

2020 年 9 月 8 日、10 月 13 日、11 月 20 日、12 月 19 日于国网上海市电力公司，标准编制组针对各专业在编写中的相关技术难点问题，进行了集中讨论，编制组成员起草本标准条文。

在编制过程中，听取了上海市经济和信息化委员会、储能电池行业、能源电力行业等的意见及建议。

2021 年 1 月 7 日，标准编制组于邯郸路 171 号上海电力大学对本标准向上海市经济和信息化委员会、上海市能源标准化技术委员会做了专题汇报及初步审议。

2021 年 1 月~4 月，结合上海市经济和信息化委员会、上海市能源标准化技术委员会提出的建议与要求，进一步修改完善本标准，形成征求意见稿。

标准编制组内部经过 2021 年 1 月 10 日、2 月 27 日、3 月 19 日、4 月 16 日于国网上海市电力公司进行多轮专业内部或全员分析讨论会，并充分结合上海市可再生能源发展的相关政策要求，完成《智能电网储能系统性能测试技术规范 第 4 部分：光伏出力平滑应用》征求意见稿。

2021 年 4 月 22 号—5 月 22 日，在上海市市场监督管理局官网公示《智能电网储能系统性能测试技术规范 第 4 部分：光伏出力平滑应用》征求意见稿，并公开征求意见。标准编制组同时对储能电池行业、能源电力行业进行了广泛的征求意见，并结合意见形成送审稿。

2021 年 8 月 24 日，上海市市场监督管理局组织召开《智能电网储能系统性能测试技术规范 第 4 部分：光伏出力平滑应用》地方标准专家审查会，标准编制组根据专家意见，对标准送审稿作进一步修改和完善，形成报批稿，报上海市市场监督管理局。

## 二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

### （一）制定标准的原则

- 1、标准编写格式按照 GB/T 1.1 的要求，引用标准采用最新版本。
- 2、制定标准的目的是规范光伏出力平滑应用场景下储能系统的性能测试工作，适应智能电网、储能系统技术和经济发展的需要，确保储能系统用于光伏出力平滑应用场景下的安全稳定运行，同时符合上海市节能减排的政策要求。
- 3、标准的内容尽可能从实际应用出发，适合实际操作。

### （二）制定标准的主要内容

#### 1、范围

本规范规定了储能系统在光伏出力平滑应用场景下的典型工作周期、应用性能测试内容和测试方法。

本规范适用于与电力系统中各电压等级电网相连的电化学储能

系统在光伏出力平滑应用场景下的性能测试。

考虑到目前在我国城市电网中应用的储能系统以电化学储能为主，如锂离子电池、钠硫电池、液流电池、铅酸电池等。对于压缩空气储能，由于目前技术尚不成熟，国内应用较少，暂未被包含在内；对于超级电容、超导磁储能、抽水蓄能电站和飞轮储能，由于其与电化学储能在接入容量、电气性能等方面有很大区别，因此也未纳入规范适用范围内。

## 2、光伏出力平滑应用典型工作周期

本规范以上海电力大学智慧校园光储联合发电系统运行的数据为分析基础，光伏出力平滑典型工作周期依次由两个低偏差信号、一个高偏差信号、一个中偏差信号、一个高偏差信号、四个中偏差信号和一个低偏差信号组成，并给出参考周期曲线。其中偏差信号的高、中、低通过统计分析上海电力大学智慧校园光储联合发电系统实际运行数据的标准差数值获得。经统计分析，以 0.4 作为低偏差信号和中偏差信号的限值，以 0.8 作为中偏差信号和高偏差信号的限值。统计数值仅供储能应用测试参考。

## 3、储能能量测试

第 5.2.2.2 条，规定了光伏出力平滑应用场景下，储能能量测试的具体测试方法和测试步骤。

第 5.2.2.2 条，规定了在进行 75%、50% 和 25% 的额定功率水平储能能量重复测试时，其功率水平调节应满足 NB/T 33016《电化学储能系统接入配电网测试规程》的要求。

在储能能量测试中，整个过程难以维持额定功率恒定，因此用平均功率进行计算。

## 4、充放电效率测试

第 5.2.3.3 条规定了光伏出力平滑应用场景下，辅助负载由储能

系统供电时，充放电效率的具体测试步骤和计算方法。

第 5.2.3.3 条规定了光伏出力平滑应用场景下，辅助负载不由储能系统供电时，充放电效率的具体测试步骤和计算方法。

在典型工作周期充放电效率测试中，每个周期测试结束后需要给储能系统充电或放电使其达到初始荷电状态，以便进行下一个循环周期测试。

由于充放电功率在 100%额定功率状态下的值难以准确测定，因此将充放电功率首次达到 90%以内的时间值和功率值作为测量的数据。

储能系统响应时间和爬坡率的测试主要针对有功功率。对于无功功率，制造商应提供有关储能系统额定视在功率的信息，并用额定视在功率替换额定功率来重复该试验，以确定无功功率响应时间和爬坡率。当储能系统释放无功功率（电容特性）时，处于放电状态。当储能系统吸收无功功率（电感特性）时，处于充电状态。

对于测试过程中的辅助能量和静置能量损耗仅在辅助负载单独供电时测试和记录；辅助负载由储能系统供电时，测试和记录的充放电能量则包含辅助能量和静置能量。

## 5、响应时间和爬坡率测试

第 5.2.4.2 条，规定了光伏出力平滑应用场景下，储能系统放电响应时间和爬坡率计算方法的计算方法。

第 5.2.4.4 条，规定了光伏出力平滑应用场景下，储能系统充电响应时间和爬坡率计算方法的计算方法。

## 6、参考信号跟踪能力测试

第 5.2.5.2 条，规定了光伏出力平滑应用场景下，储能系统参考信号跟踪能力的具体测试步骤。

第 5.2.5.2 条，规定了能够反映储能系统跟踪能力的评估指标：

储能系统信号跟踪时间百分比  $PSTT$ 、指令信号  $P_{signal}$  与储能系统实际吸收或释放功率  $P_{ess}$  的均方差  $E_{MSE}$  以及平均绝对偏差  $E_{MAD}$ 。

## 7、典型工作周期充放电效率测试

第 5.2.6.2 条，规定了光伏出力平滑应用场景下，储能系统典型工作周期充放电效率的具体测试方法和测试步骤。

## 三、与国内外相关法律、法规和标准相关情况的说明

通过检索《上海标准化服务信息网》、《中国标准服务网——国家标准文献共享服务平台》，目前尚无可比的同类国际标准。本标准与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

## 四、废止现行有关标准的建议

无。

## 五、标准性质的建议说明

本标准为推荐性标准。

## 六、贯彻标准的要求和措施建议

建议标准发布后组织标准宣贯，特别对本市光伏电站或分布式光伏发电系统，根据并网或应用需求，配置储能系统提升光伏输出功率平滑度时，需根据国标及本标准进行储能系统性能测试，为建设单位合理优化储能系统容量配置与组合方案提供量化评价依据，最终达到光伏出力平滑应用场景下储能系统高效利用、节能减排的目的。

光伏电站或分布式光伏发电系统建设单位应重视储能技术开发和应用，通过技术改造和加强节能管理，提高能效水平，促进产业的集约化、大型化，增强产业的持续发展能力，加速产业的升级。

本标准实施后，随着新技术、新工艺的开发应用及国家出台相关政策或标准，再适时修订。

## 七、其他应予说明的事项

无。

标准起草组

二〇二一年八月