

ICS 29.200
CCS K 81



团 体 标 准

T/CES 244—2023

构网型储能系统并网测试规范

Test specification for application of grid-forming energy storage system

2023-12-27 发布

2023-12-28 实施

中国电工技术学会 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 总则..... | 2 |
| 5 测试条件..... | 2 |
| 5.1 环境条件..... | 2 |
| 5.2 基本条件..... | 2 |
| 6 测试设备..... | 3 |
| 6.1 测试仪器仪表..... | 3 |
| 6.2 用于测试的模拟电网装置性能..... | 3 |
| 6.3 用于测试的电网故障模拟发生装置性能..... | 3 |
| 7 测试项目及方法..... | 3 |
| 7.1 电网适应性测试..... | 3 |
| 7.2 功率控制测试..... | 5 |
| 7.3 过载能力测试..... | 7 |
| 7.4 惯量支撑测试..... | 7 |
| 7.5 一次调频测试..... | 8 |
| 7.6 阻尼控制特性测试..... | 9 |
| 7.7 低电压穿越测试..... | 9 |
| 7.8 高电压穿越测试..... | 10 |
| 7.9 电能质量测试..... | 11 |
| 7.10 保护功能测试..... | 12 |
| 7.11 充放电响应时间测试..... | 13 |
| 7.12 充放电调节时间测试..... | 13 |
| 7.13 充放电转换时间测试..... | 14 |
| 7.14 额定能量测试..... | 14 |
| 7.15 额定功率能量转换效率测试..... | 14 |
| 7.16 通信测试..... | 15 |

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会储能技术工作组归口。

本文件起草单位：国网新疆电力有限公司电力科学研究院、国家电网有限公司国家电力调度控制中心、国家电投集团科学技术研究院有限公司、国网新疆电力有限公司电力调度控制中心、国家电网有限公司西北分部、北京英博电气股份有限公司、传麒科技（北京）股份有限公司、北方工业大学、国网福建省电力有限公司电力科学研究院、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、国网冀北电力有限公司电力科学研究院、国电南瑞科技股份有限公司、北京联智汇能科技有限公司、国网江西省电力有限公司抚州供电分公司、北京开源瑞储科技有限公司、青岛威控电气有限公司、北京海博思创科技股份有限公司、南京工程学院、三峡科技有限责任公司、新源智储能源发展（北京）有限公司、中国三峡新能源（集团）股份有限公司、招商局金陵船舶（南京）有限公司、三峡新能源发电（阜南）有限公司、国网能源研究院有限公司。

本文件主要起草人：李明、李建林、贺静波、王开科、何飞、郑云平、游洪灏、张剑云、丁子洋、张怡、亚夏尔·吐尔洪、张蔚琦、郭小龙、李东坪、焦春雷、宋朋飞、魏春光、袁晓冬、张伟骏、巩宇、亢朋朋、吴家龙、张剑辉、李渝、孙谊媪、梁忠豪、吕洪章、王垒、常喜强、程琳、杨本星、陈明轩、连湛伟、任冲、张钢、甫日甫才仁、王茜、张梦圆、卢冠铭、曾飞、刘海涛、董光德、辛迪熙、张天宇、张龙、邹菲、刘骁、靳文涛、马建功、陈涛、杨明轩、袁丙青、张绪宝、曹冬梅、李智诚、曹大友、李国荣、刘硕、王清凉、周朝晖、杨桂兴、杨振华、翟文辉、樊国伟、宗思佳、刘德福、黄碧斌、冯凯辉。

本文件为首次发布。

构网型储能系统并网测试规范

1 范围

本文件规定了构网型储能系统接入电网的测试条件、测试设备、测试项目及方法等。

本文件适用于通过 10（6）kV 及以上电压等级接入电网的新建、改建和扩建的构网型储能系统的调试并网检测、运行和检修，接入其他电压等级的储能电站可参照执行。

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 12326 电能质量 电压波动和闪变

GB/T 12706.1 额定电压 1kV（ $U_m=1.2kV$ ）到 35kV（ $U_m=40.5kV$ ）挤包绝缘电力电缆及附件 第 1 部分：额定电压 1kV（ $U_m=1.2kV$ ）和 3kV（ $U_m=3.6kV$ ）电缆

GB/T 12706.2 额定电压 1kV（ $U_m=1.2kV$ ）到 35kV（ $U_m=40.5kV$ ）挤包绝缘电力电缆及附件 第 2 部分：额定电压 6kV（ $U_m=7.2kV$ ）到 30kV（ $U_m=36kV$ ）电缆

GB/T 13729 远动终端设备

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡

GB/T 21431 建筑物防雷装置检测技术规范

GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波

GB/T 36547 电化学储能系统接入电网技术规定

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

DL/T 474.4 现场绝缘试验实施导则 交流耐压试验

DL/T 620 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合

DL/T 621 交流电气装置的接地

DL/T 995 继电保护和电网安全自动装置检验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

构网型储能系统 **grid-forming energy storage system**

构建并维持输出电压和频率，以电压源特性运行，主动支撑电网的储能系统。

注：一般包含电池系统、储能变流器及相关辅助设施等。对于接入 10（6）kV 及以上电压等级的构网型储能系统，通常还包括汇集线路、升压变压器等。

3.2

额定功率能量转换效率 **energy conversion efficiency**

储能系统额定功率放电时输出能量与同循环过程中额定功率充电时输入能量的比值，用百分数表示。

3.3

功率控制精度 control precision

在稳定运行状态下，储能系统输出/输入功率依据其设定值变化时，其输出/输入功率控制的稳定程度，按公式（1）计算：

$$\delta_p = \left| \frac{P_M - P_s}{P_s} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

δ_p ——功率控制精度；

P_M ——实际测量每次阶跃后第二个 15s 有功功率平均值；

P_s ——功率设定值。

储能系统额定功率放电时输出能量与同循环过程中额定功率充电时输入能量的比值，用百分数表示。

4 总则

4.1 测试前应编制测试方案并制定相应的安全措施。

4.2 构网型储能系统各设备在完成现场调试后，方可进行接入电网的现场测试。

4.3 构网型储能系统应在 SCR=1.0、SCR=1.3、SCR=4 短路比不同的测试环境，开展构网控制模式下的性能试验以及阻抗跳变试验，通过不同短路比的调节模拟电网可能出现的各类故障的场景，考察储能系统对电压和频率故障的响应情况。

4.4 进行电网适应性测试时宜采用模拟电网装置进行测试，进行低电压穿越测试和高电压穿越测试时宜采用电网故障模拟发生装置。

5 测试条件

5.1 环境条件

储能系统在下列环境条件下开展测试：

- a) 环境温度：5℃～40℃；
- b) 环境湿度：15%～90%；
- c) 大气压强：86kPa～106kPa。

5.2 基本条件

储能系统在并网测试前应符合以下规定：

- a) 储能系统的防雷接地装置应满足 GB/T 21431、GB 50057 和 DL/T 621 中的规定；
- b) 储能系统接入点设备的绝缘强度应满足 GB 50150 的规定，接入点各回路交直流电缆绝缘应满足 GB/T 12706.1 和 GB/T 12706.2 的规定；
- c) 储能系统接入点设备的耐压应满足 DL/T 474.4 和 DL/T 620 的要求；
- d) 当储能系统并网点电压波动和闪变满足 GB/T 12326、电压谐波值满足 GB/T 14549、三相电压不平衡度满足 GB/T 15543、电压间谐波含有率满足 GB/T 24337 的要求时，储能系统应能正常运行。

学会个人会员可查看全部，请登录

登 录