

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T XXX—XXXX

用户侧电化学储能设备验收规范

User-side electrochemical energy storage equipment acceptance
specification

(送审稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

深圳市市场监督管理局 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 总体要求 2

5 验收要求 2

6 检测方法 4

附录 A（规范性） 用户侧电化学储能设备验收表 6

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。

本文件由深圳市发展和改革委员会提出并归口。

本文件起草单位：深圳供电局有限公司、深圳计量质量检测研究院、深圳市标准技术研究院、深圳电网智慧能源技术有限公司、深圳电气科学研究院、北京交通大学、清华大学深圳国际研究生院、中国建筑科学研究院建筑防火研究所、中国科学院深圳先进技术研究院、深圳新能电力开发设计院有限公司、长园深瑞能源技术有限公司，深圳市欣旺达能源科技有限公司、上能电气股份有限公司、深圳永泰数能科技有限公司、北京海博思创科技股份有限公司、深圳库博能源股份有限公司。

本文件主要起草人：怡勇、刘文锋、肖敏英、田杰、黄超、李媛红、李艳、周頔、杜进桥、钟隼、方萍、赵利宏、张宇童、唐芬、李淳伟、尹芳辉、龚敏明、黄戔、黄勤河、李健盛、岳洪亮、周斌、石桥、李微佳、杨忠亮、张艳辉、姜兆远、胡国平、李腾腾、齐绩、杨国威。

用户侧电化学储能设备验收规范

1 范围

本文件规定了接入配电网的用户侧电化学储能设备验收的总体要求、验收要求和检测方法。
本文件适用于额定功率50 kW或额定容量50 kWh及以上的锂电池储能系统。

2 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 3096—2008 声环境质量标准
- GB/T 5013.1 额定电压450/750 V及以下橡皮绝缘电缆 第1部分：一般要求
- GB/T 5023.1 额定电压450/750 V及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第1部分：一般要求
- GB 12348—2008 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 34120 电化学储能系统储能变流器技术要求
- GB/T 34131—2023 电力储能用电池管理系统
- GB/T 36276—2023 电力储能用锂离子电池
- GB/T 36548 电化学储能系统接入电网测试规范
- GB/T 42726 电化学储能电站监控系统技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

用户侧电化学储能 user-side electrochemical energy storage

在用户侧建设，通过用户内部配电网的并网点与公用电网连接，通过电化学电池进行电能存储、转换及释放的储能系统。

3.2

电池单体 cell

实现化学能和电能相互转化的基本单元，由正极、负极、隔膜、电解质、壳体和端子等组成。

3.3

电池模块 battery module

由电池单体采用串联、并联或串并联连接方式，且只有一对正负极输出端子的电池组合体，还宜包括外壳、管理与保护装置等部件。

3.4

电池簇 battery cluster

由电池模块采用串联、并联或串并联连接方式，且与变流器及附属设施连接后实现独立运行的电池组合体，还宜包括电池管理系统、监测和保护电路、电气和通讯接口等部件。

3.5

储能变流器 power conversion system

电力储能系统中能够进行整流或逆变，实现对电能存储设备充放电的功率变换设备。

3.6

电池管理系统 battery management system

监测电池的电、热等参数，具有相应的控制、保护和通信等功能的装置。

4 总体要求

4.1 用户侧电化学储能设备验收原则上由建设单位组织实施，可自行或委托具有相关资质单位进行验收。用户侧电化学储能设备验收表见附录 A。

4.2 用户侧电化学储能设备宜连续无故障运行 168 小时后依据本文件开展验收工作。

4.3 用户侧电化学储能设备验收人员应熟悉锂电池、电池管理系统、变流器等设备特性，具备电气一、二次设计经验，熟悉本文件，掌握设备验收方法。

5 验收要求

5.1 资料验收

5.1.1 电池单体、电池模块、电池簇应提供具有 CMA/CNAS 检测资质单位出具的符合 GB/T 36276—2023 的型式检验报告和出厂检验报告。

注：CMA是中国计量认证/认可（China Inspection Body and Laboratory Mandatory Approval）的英文缩写，CNAS是中国合格评定国家认可委员会（China National Accreditation Service for Conformity Assessment）的英文缩写。

5.1.2 电池管理系统应提供具有 CMA/CNAS 检测资质单位出具的符合 GB/T 34131—2023 的型式检验报告和出厂检验报告。

5.1.3 储能变流器应提供具有 CMA/CNAS 检测资质单位出具的符合 GB/T 34120 的型式检验报告和出厂检验报告。

5.1.4 监控系统应提供具有 CMA/CNAS 检测资质单位出具的符合 GB/T 42726 的型式检验报告和出厂检验报告。

5.1.5 消防火灾报警产品、变压器（如有）、负荷开关、断路器、熔断器应提供具有 CNAS 检测资质单位出具的符合国家相关标准的型式试验报告。

5.1.6 消防灭火介质产品应提供具有 CNAS 检测资质单位出具的型式试验报告。

5.1.7 储能设备所有的电线电缆应采用阻燃电线电缆并获得中国强制性产品认证 CCC（China Compulsory Certification）认证证书，阻燃等级应为 A 级。

5.1.8 储能设备厂家应提供完整的设备技术规范书、产品说明书或操作手册、设备电气一、二次图纸。

5.1.9 储能设备厂家应进行初步消防验收并出具消防自检报告。

5.2 储能电池

5.2.1 储能电池模块外观应满足下列要求：

- a) 铭牌、安全警示标识清晰可见、无破损；
- b) 未见明显变形及锈蚀、无划痕、正负极无锈蚀、无电解液漏出，螺栓无缺失、无松动、无螺纹露出；
- c) 电池端子极性应正确，正负极应清晰标识，且极性应与标识的极性相一致；
- d) 高/低压线束金属部分无裸露，无明显破损；

e) 连接器无明显破损、松脱，如有锁扣，锁扣应正常在位并可靠锁定。

5.2.2 电池模块直流电压超过 60 V 时，应配置直流开断、保护设备。

5.2.3 电池组回路应配置直流开断、保护设备。

5.2.4 储能电池应配置温控系统，储能设备充放电结束时同一电池簇单体温度极差不大于 6 °C。

5.2.5 储能设备充电结束时同一电池簇单体电压极差不大于 250 mV；储能设备放电结束时同一电池簇单体电压极差不大于 300 mV。

5.2.6 电池模组、电池簇通过绝缘性能检测。

5.3 电池管理系统

5.3.1 电池管理系统外观应满足下列要求：

- a) 铭牌、标识清晰可见、无破损；
- b) 通信及采样线连接可靠，无松动、脱落现象。

5.3.2 检查电池管理系统以下通信功能：

- a) 遥信：检查遥信信号正常；
- b) 遥测：检查遥测数据正常；
- c) 遥控：检查遥控功能正常。

5.3.3 检查电池管理系统是否设置管理员权限。

5.3.4 告警和保护功能应满足下列要求：

- a) 应根据故障严重程度分为一级、二级、三级，其中：
 - 1) 一级报警信息为需要立即停机或停电处理的报警信息；
 - 2) 二级报警信息为需要立即采取应急处理措施的报警信息；
 - 3) 三级报警信息为需要加强监视及一、二级报警复归的报警信息。
- b) 检测电池管理系统电池过压、欠压、过流、漏电、绝缘等电量保护功能正常，以及过温、气体等非电量保护功能正常，并能发出告警信号或跳闸指令，实施就地故障隔离。

5.4 储能变流器

5.4.1 储能变流器的外观应满足下列要求：

- a) 油漆电镀应牢固、外观平整，无结构变形、剥落、锈蚀及裂痕等现象；
- b) 机构面板应平整，文字和符号要求清楚、整齐、规范、正确；
- c) 铭牌、标志、标记完整清晰；
- d) 开关操作灵活。

5.4.2 储能变流器外壳的防护等级应满足下列要求：

- a) 户内型储能变流器不低于 IP20；
- b) 户外型储能变流器不低于 IP54。

5.4.3 储能变流器应具备启停机控制功能，能根据控制开关或指令实现储能变流器的启动和停机。

5.4.4 储能变流器与电池管理系统出现通信故障时，应能进入停机保护状态。

5.4.5 储能变流器与监控系统出现通信故障时，应能进入停机保护状态。

5.4.6 直流侧保护应包括过/欠压保护，过流保护、输入反接保护、短路保护、接地保护等。

5.4.7 交流侧保护应包括过/欠压保护，过/欠频保护、交流相序反接保护、过流保护、过载保护、过温保护、相位保护、直流分量超标保护、三相不平衡保护。

5.4.8 储能变流器应通过外部保护接地导体可靠连接至安装场所的接地网络。

5.4.9 储能变流器应在交流端口配置浪涌保护器。

5.5 监控系统

5.5.1 检查储能变流器以下通信功能：

- a) 遥信：检查遥信信号正常；
- b) 遥测：检查遥测数据正常；
- c) 遥控：检查遥控功能正常。

5.5.2 储能监控系统应采集储能系统公共连接点，并网点、储能变流器、电池管理系统、运行环境等设备的模拟量、状态量、报警信息与保护动作及其他数据。

5.5.3 储能监控系统应具备实时和历史报警功能，宜按照级别、发生时间、恢复时间、设备、行为进行显示和查询。

5.5.4 应具备手动/自动控制模式切换，手动模式下应具备启/停/复位、充放电功率调节、紧急停机等控制功能，自动模式下应可灵活设置充放电时间和功率。

5.5.5 应具备参数设置功能，可通过能量管理系统设置变流器、电池管理系统报警阈值。

5.5.6 储能监控系统应具备对时功能，并可通过协议对变流器、电池管理系统发送对时指令。

5.5.7 储能监控系统应具备权限管理，可根据用户权限采用分级管理，赋予用户不同的权限。

5.5.8 系统正常运行时中央处理器（CPU）平均负载率不超过 50 %；历史数据保存周期不少于 3 个月。

5.5.9 监控系统应能接收并显示电池管理系统（BMS）上传的电压、电流、荷电状态（SOC）、功率、温度、告警及故障等信息。

5.6 电线电缆

5.6.1 储能系统配电用固定布线电缆，应符合以下要求：

- a) 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电线电缆，应符合 GB/T 5013.1 电气安全的要求；
- b) 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电线电缆，应符合 GB/T 5023.1 电气安全的要求。

5.7 辅助系统

5.7.1 储能设备应装设环境温湿度控制系统、防爆型通风装置或泄压阀。

5.7.2 储能设备应至少配置电池模组、电池簇两级消防灭火系统，电池柜/舱内应至少设置可燃气体探测器、温感探测器、烟感探测器等任意两种火灾探测器，每个电池模块可单独配置探测器，宜预留水消防接口。

5.7.3 电池柜/舱外宜安装视频监控系统，视频监控画面保存时间不少于 7 天。

5.7.4 电池柜/舱内外连接的电缆通道应采用防火封堵材料填塞密实。

5.8 系统性能

5.8.1 储能设备放电量应不小于厂家承诺的电量值。

5.8.2 储能设备典型工况循环能量转换效率应不小于设备厂家承诺的效率。

5.8.3 储能系统在额定功率运行时，在距离水平位置 1 m 处噪声应不大于 85 dB。

6 检测方法

6.1 电池单体温度、电压极差检测

6.1.1 以额定充电功率恒功率充电至电池簇的充电截止条件，静置 10 min，通过电池管理系统读取电池单体电压极差、电池单体温度极差。

6.1.2 以额定放电功率恒功率放电至电池簇的放电截止条件，静置 10 min，电池管理系统读取电池单体电压极差、电池单体温度极差。

6.2 绝缘性能检测

6.2.1 按 GB/T 36276—2023 中 6.7.1.5.1 的规定进行电池模组绝缘性能检测。

6.2.2 按 GB/T 36276—2023 中 6.7.1.5.2 的规定进行电池簇绝缘性能检测。

6.3 电池管理系统告警和保护功能检测

按 GB/T 34131—2023 中 7.6 的规定进行电池管理系统告警和保护功能检测。

6.4 储能变流器通信故障检测

按照以下步骤进行储能变流器通信故障检测：

- a) 设置储能变流器运行模式为放电模式或充电模式，储能变流器进入充电或放电状态；
- b) 手动断开储能变流器与电池管理系统/能量管理系统之间的连接，模拟通信故障；
- c) 记录储能变流器运行状态和报警信息；
- d) 核对储能变流器是否具备通信故障报警与保护功能。

6.5 放电量检测

按照 GB/T 36548 进行储能系统放电量检测。

6.6 能量转换效率检测

按照 GB/T 36548 进行额定功率能量转换效率检测。

6.7 噪声检测

按照 GB 12348—2008 中第 5 章和 GB 3096—2008 第 6 章的规定进行噪声检测。

附 录 A
(规范性)

用户侧电化学储能设备验收表

用户侧电化学储能设备验收表见表A. 1。

表 A. 1 用户侧电化学储能设备验收表

序号	验收项目	验收要求	验收方式	验收结论	说明
1	资料验收	1. 电池单体、电池模块、电池簇应提供具有 CMA/CNAS 检测资质单位出具的符合 GB/T 36276—2023 的型式检验报告和出厂检验报告。 2. 电池管理系统应提供具有 CMA/CNAS 检测资质单位出具的符合 GB/T 34131—2023 的型式检验报告和出厂检验报告。 3. 储能变流器应提供具有 CMA/CNAS 检测资质单位出具的符合 GB/T 34120 的型式检验报告和出厂检验报告。 4. 监控系统应提供具有 CMA/CNAS 检测资质单位出具的符合 GB/T 42726 的型式检验报告和出厂检验报告。 5. 储能设备使用的负荷开关、断路器、熔断器、开关电源、消防系统、空调、变压器等设备应提供合格证。 6. 储能设备厂家应提供完整的设备技术规范书、产品说明书或操作手册、设备电气一、二次图纸。 7. 储能设备厂家应进行初步消防验收并出具消防自检报告。	资料检查	通过□ 不通过□	
2	储能电池	1. 储能电池模块外观应满足下列要求： a) 铭牌、安全警示标识清晰可见、无破损； b) 未见明显变形及锈蚀、无划痕、正负极无锈蚀、无电解液漏出，螺栓无缺失、无松动、无螺纹露出； c) 电池端子极性应正确，正负极应清晰标识，且极性应与标识的极性相一致； d) 高/低压线束金属部分无裸露，无明显破损； e) 连接器无明显破损、松脱，如有锁扣，锁扣应正常在位并可靠锁定。	目视	通过□ 不通过□	
		2. 电池模块直流电压超过60 V时，应配置直流开断、保护设备。	目视、资料检查	通过□ 不通过□	

表A.1 用户侧电化学储能设备验收表（续）

序号	验收项目	验收要求	验收方式	验收结论	说明
2	储能电池	3. 电池组回路应配置直流开断、保护设备。	目视、资料检查	通过□ 不通过□	
		4. 储能电池应配置温控系统，储能设备充放电结束时同一电池簇单体温度极差不大于6℃。	电池单体温度检测： 1. 以额定充电功率恒功率充电至电池簇的充电截止条件，静置10 min，通过电池管理系统读取电池单体温度极差； 2. 以额定放电功率恒功率放电至电池簇的放电截止条件，静置10 min，电池管理系统读取电池单体温度极差。	通过□ 不通过□	
		5. 储能设备充电结束时同一电池簇单体电压极差不大于250 mV；储能设备放电结束时同一电池簇单体电压极差不大于300 mV。	电池电压极差检测： 1. 以额定充电功率恒功率充电至电池簇的充电截止条件，静置10 min，通过电池管理系统读取电池单体电压极差； 2. 以额定放电功率恒功率放电至电池簇的放电截止条件，静置10 min，电池管理系统读取电池单体电压极差。	通过□ 不通过□	
		6. 电池模组、电池簇通过绝缘性能检测。	绝缘性能检测： 1. 按 GB/T 36276—2023 中 6.7.1.5.1 的规定进行电池模组绝缘性能检测； 2. 按 GB/T 36276—2023 中 6.7.1.5.2 的规定进行电池簇绝缘性能检测。	通过□ 不通过□	
3	电池管理系统	1. 电池管理系统外观应满足下列要求： a) 铭牌、标识清晰可见、无破损； b) 通信及采样线连接可靠，无松动、脱落现象。	目视	通过□ 不通过□	
		2. 检查电池管理系统以下通信功能： a) 遥信：检查遥信信号正常； b) 遥测：检查遥测数据正常； c) 遥控：检查遥控功能正常。	功能检查	通过□ 不通过□	
		3. 检查电池管理系统是否设置管理员权限。	功能检查	通过□ 不通过□	

表A.1 用户侧电化学储能设备验收表（续）

序号	验收项目	验收要求	验收方式	验收结论	说明
3	电池管理系统	4. 告警和保护功能应满足下列要求： a) 应根据故障严重程度分为一级、二级、三级，其中：一级报警信息为需要立即停机或停电处理的报警信息；二级报警信息为需要立即采取应急处理措施的报警信息；三级报警信息为需要加强监视及一、二级报警复归的报警信息； b) 检测电池管理系统电池过压、欠压、过流、漏电、绝缘等电量保护功能正常，以及过温、气体等非电量保护功能正常，并能发出告警信号或跳闸指令，实施就地故障隔离。	电池管理系统告警和保护功能检测： 按GB/T 34131—2023中7.6的规定进行电池管理系统告警和保护功能检测。	通过□ 不通过□	
4	储能变流器	1. 储能变流器的外观应满足下列要求： a) 油漆电镀应牢固、外观平整，无结构变形、剥落、锈蚀及裂痕等现象； b) 机构面板应平整，文字和符号要求清楚、整齐、规范、正确； c) 铭牌、标志、标记完整清晰； d) 开关操作灵活。	目视	通过□ 不通过□	
		2. 储能变流器外壳的防护等级应满足下列要求： a) 户内型储能变流器不低于 IP20； b) 户外型储能变流器不低于 IP54。	资料检查	通过□ 不通过□	
		3. 储能变流器应具备启停机控制功能，能根据控制开关或指令实现储能变流器的启动和停机。	功能检查	通过□ 不通过□	
		4. 储能变流器与电池管理系统出现通信故障时，应能进入停机保护状态。	储能变流器通信故障检测： 1. 设置储能变流器运行模式为放电模式或充电模式，储能变流器进入充电或放电状态。 2. 手动断开储能变流器与电池管理系统/能量管理系统之间的连接，模拟通信故障。 3. 记录储能变流器运行状态和报警信息。 4. 核对储能变流器是否具备通信故障报警与保护功能。	通过□ 不通过□	

表A.1 用户侧电化学储能设备验收表（续）

序号	验收项目	验收要求	验收方式	验收结论	说明
4	储能变流器	5. 储能变流器与监控系统出现通信故障时,应能进入停机保护状态。	资料检查	通过□ 不通过□	
		6. 直流侧保护应包括过/欠压保护,过流保护、输入反接保护、短路保护、接地保护等。	资料检查	通过□ 不通过□	
		7. 交流侧保护应包括过/欠压保护,过/欠频保护、交流相序反接保护、过流保护、过载保护、过温保护、相位保护、直流分量超标保护、三相不平衡保护。	目视	通过□ 不通过□	
		8. 储能变流器应通过外部保护接地导体可靠连接至安装场所的接地网络。	目视	通过□ 不通过□	
5	监控系统	1. 检查储能变流器以下通信功能: a) 遥信: 检查遥信信号正常; b) 遥测: 检查遥测数据正常; c) 遥控: 检查遥控功能正常。	功能检查	通过□ 不通过□	
		2. 储能监控系统应采集储能系统公共连接点,并网点、储能变流器、电池管理系统、运行环境等设备的模拟量、状态量、报警信息与保护动作及其他数据。	目视	通过□ 不通过□	
		3. 储能监控系统应具备实时和历史报警功能,宜按照级别、发生时间、恢复时间、设备、行为进行显示和查询。	目视	通过□ 不通过□	
		4. 应具备手动/自动控制模式切换,手动模式下应具备启/停/复位、充放电功率调节、紧急停机控制功能,自动模式下应可灵活设置充放电时间和功率。	目视	通过□ 不通过□	
		5. 应具备参数设置功能,可通过能量管理系统设置变流器、电池管理系统报警阈值。	目视	通过□ 不通过□	
		6. 储能监控系统应具备对时功能,并可通过协议对变流器、电池管理系统发送对时指令。	目视	通过□ 不通过□	
		7. 储能监控系统应具备权限管理,可根据用户权限采用分级管理,赋予用户不同的权限。	目视	通过□ 不通过□	
		8. 系统正常运行时CPU平均负载率不超过50%;历史数据保存周期不少于3个月。	目视	通过□ 不通过□	
		9. 监控系统应能接收并显示电池管理系统(BMS)上传的电压、电流、荷电状态(SOC)功率、温度、告警及故障等信息。	目视	通过□ 不通过□	

表A.1 用户侧电化学储能设备验收表（续）

序号	验收项目	验收要求	验收方式	验收结论	说明
6	电线电缆	储能系统配电用固定布线电缆，应符合以下要求： a) 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电线电缆，应符合 GB/T 5013.1 电气安全的要求； b) 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电线电缆，应符合 GB/T 5023.1 电气安全的要求。	资料检查	通过□ 不通过□	
7	辅助系统	1. 储能设备应装设环境温湿度控制系统、防爆型通风装置或泄压阀。	目视	通过□ 不通过□	
		2. 储能设备应至少配置电池模组、电池簇两级消防，电池柜/舱内应至少设置可燃气体探测器、温感探测器、烟感探测器等任意两种火灾探测器，每个电池模块可单独配置探测器，宜预留水消防接口。	目视、资料检查	通过□ 不通过□	
		3. 电池柜/舱外宜安装视频监控系统，视频监控画面保存时间不少于7天。	目视、资料检查	通过□ 不通过□	
		4. 电池柜/舱内外连接的电缆通道应采用防火封堵材料填塞密实。	目视	通过□ 不通过□	
8	系统性能	储能设备放电量应不小于厂家承诺的电量值。	放电量检测： 参照 GB/T 36548进行储能系统放电量检测。	通过□ 不通过□	
		储能设备典型工况循环能量转换效率应不小于设备厂家承诺的效率。	能量转换效率检测： 参照 GB/T 36548 进行额定功率能量转换效率检测。	通过□ 不通过□	
		储能系统在额定功率运行时，在距离水平位置1 m处噪声应不大于85 dB。	噪声检测： 参考 GB 12348—2008 中第5章和 GB 3096—2008 第6章的规定进行噪声检测	通过□ 不通过□	