

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T 538—2024

用户侧锂离子电池储能设备验收规范

Acceptance specifications for user-side lithium ion battery energy
storage equipment

2024-11-26 发布

2025-01-01 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） 用户侧锂离子电池储能设备验收表 7

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、深圳市科陆电子科技股份有限公司、深圳昆宇电源科技有限公司、深圳市布雷科检测技术有限公司、杭州布雷科检测技术有限公司。

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、钟隽、方萍、赵利宏、张宇童、唐芬、李淳伟、尹芳辉、龚敏明、黄彧、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、王凯、李玉成、李晓彬、魏东。

用户侧锂离子电池储能设备验收规范

1 范围

本文件规定了接入配电网的用户侧锂离子电池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及以上的锂离子电池储能设备的现场验收，其他类型储能设备的现场验收可参考执行。

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 19666—2019 阻燃和耐火电线电缆或光缆通则

GB/T 34120 电化学储能系统储能变流器技术要求

GB/T 34131 电力储能用电池管理系统

GB/T 36276 电力储能用锂离子电池

GB/T 36548 电化学储能电站接入电网测试规程

GB/T 42726 电化学储能电站监控系统技术规范

DL/T 2528—2022 电力储能基本术语

3 术语和定义

DL/T 2528—2022 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

锂离子电池储能设备 lithium ion battery energy storage equipment

通过锂离子电池进行电能存储、转换及释放的储能设备。

3.2

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。

3.3

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。

3.4

储能监控系统 monitoring and control system of energy storage

以应用计算机、网络和通信技术为基础，对储能设备进行实时监控与控制的系统。

3.5

辅助系统 auxiliary subsystem

储能设备中用于实现除电能存储、转换或释放外附加的特定功能的设备组合。

4 总体要求

4.1 用户侧锂离子电池储能设备验收内容包括资料验收、储能电池、电池管理系统、储能变流器、储能监控系统、电线电缆、辅助系统和设备性能，用户侧锂离子电池储能设备验收表见附录 A。

4.2 用户侧锂离子电池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。

4.3 用户侧锂离子电池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。

4.4 用户侧锂离子电池储能设备验收人员应熟悉锂离子电池、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。

4.5 附录 A 中所有验收项目均通过验收后，储能设备则通过验收。

5 验收要求

5.1 资料验收

5.1.1 电池单体、电池模块、电池簇应具有出厂检验报告和具有检测资质认定的机构出具的符合 GB/T 36276 的型式检验报告。

5.1.2 电池管理系统应具有出厂检验报告和具有检测资质认定的机构出具的符合 GB/T 34131 的型式检验报告。

5.1.3 储能变流器应具有出厂检验报告和具有检测资质认定的机构出具的符合 GB/T 34120 的型式检验报告。

5.1.4 储能监控系统应具有出厂检验报告和具有检测资质认定的机构出具的符合 GB/T 42726 的型式检验报告。

5.1.5 消防火灾报警产品、变压器（如有）、负荷开关、断路器、熔断器应具有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具有符合国家相关标准的型式试验报告。

5.1.7 储能设备所使用的电线电缆应采用阻燃电线电缆，阻燃性能不低于 GB/T 19666—2019 规定的 B 类阻燃要求，并获得中国强制性产品认证证书。

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 储能设备厂家应委托有资质的第三方机构进行消防验收并出具消防检验报告。

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) 电池端子极性正确，正负极清晰标识，且极性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 电池簇回路应配置直流开断、保护设备。
- 5.2.4 储能设备应配置温控系统，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 ℃。
- 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 350 mV。
- 5.2.6 电池模块、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) 外置式电池管理系统铭牌、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 电池管理系统应满足以下通信要求：
 - a) 遥信：遥信信号正常且采集刷新频率不超过 5s；
 - b) 遥测：遥测数据正常且采集刷新频率不超过 5s；
 - c) 遥控：遥控功能正常且采集刷新频率不超过 5s。
- 5.3.3 电池管理系统应设置管理员权限。
- 5.3.4 报警和保护功能应满足下列要求：
 - a) 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) 电池管理系统具备电池过压、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，并能发出报警信号或跳闸指令，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 储能变流器与储能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 储能监控系统

- 5.5.1 储能监控系统应满足以下通信要求：
 - a) 遥信：遥信信号正常且采集刷新频率不超过 5s；

- b) 遥测：遥测数据正常且采集刷新频率不超过 5s；
- c) 遥控：遥控功能正常且采集刷新频率不超过 5s。

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 储能监控系统应具备手动/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 储能监控系统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，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 储能监控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 储能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、报警等信息。

5.6 电线电缆

5.6.1 储能设备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，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，符合 GB/T 5023.1 电气安全的要求。

5.6.2 储能电池直流母线线缆应为橙色线皮，并具有永久性正负极标识。

5.7 辅助系统

5.7.1 储能设备应具备防凝露措施，装设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块、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 设备性能

5.8.1 储能设备电量应不小于设备技术规范书中约定的电量值。

5.8.2 储能设备额定能量效率应不小于设备技术规范书中约定的效率。

5.8.3 储能设备在额定功率运行时，在距离水平位置 1 m 处噪声应不大于 80 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 电池模块绝缘性能试验按照下列步骤进行：

- a) 将待试验的电池簇与充放电装置连接；在 (25 ± 5) ℃下静置5h；以额定功率放电至电池模块放电截止条件，静置10min；以额定功率充电至电池模块充电截止条件，静置10min；
- b) 将电池模块的正极、外部裸露可导电部分与绝缘耐压试验装置连接，关闭电池模块的绝缘电阻监测功能；
- c) 按表1施加试验电压，持续1min，记录正极与外部裸露可导电部分绝缘电阻、试验电压，断开绝缘耐压试验装置与电池模块的连接；
- d) 将电池模块的负极、外部裸露可导电部分与绝缘耐压试验装置连接；
- e) 按表1施加试验电压，持续1min，记录负极与外部裸露可导电部分绝缘电阻、试验电压，断开绝缘耐压试验装置与电池模块的连接；
- f) 分别计算正负极与外部裸露可导电部分绝缘电阻和电池模块标称电压的比值。

表1 绝缘电阻性能试验电压

试验样品充电截止电压 (U) V	试验电压 V
$U < 500$	500
$500 \leq U < 1000$	1000
$U \geq 1000$	2500

6.2.2 电池簇绝缘性能试验按照下列步骤进行：

- a) 将待试验的电池簇与充放电装置连接；以额定功率恒功率放电至电池簇放电截止条件，静置10min；以额定功率恒功率充电至电池簇充电截止条件，静置10min；
- b) 将电池簇的正极、外部裸露可导电部分与绝缘耐压试验装置连接，关闭电池簇的绝缘电阻监测功能；
- c) 按表1施加试验电压，持续1min，记录正极与外部裸露可导电部分绝缘电阻、试验电压，断开绝缘耐压试验装置与电池簇的连接；
- d) 将电池簇的负极、外部裸露可导电部分与绝缘耐压试验装置连接；
- e) 按表1施加试验电压，持续1min，记录负极与外部裸露可导电部分绝缘电阻、试验电压，断开绝缘耐压试验装置与电池簇的连接；
- f) 分别计算正负极与外部裸露可导电部分绝缘电阻和电池簇标称电压的比值。

6.3 电池管理系统报警和保护功能检测

按照电池管理系统提供的报警信息,根据各参数当前实际运行值,在电池管理系统或储能监控系统操作界面调整至满足触发条件的一级、二级、三级报警越限值,观察电池管理系统和储能监控系统是否出现相应的报警信息,并且储能设备满足5.3.4的保护要求。

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/储能监控系统之间的连接，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停机保护功能。

6.5 电量检测

储能设备放电量检测应符合GB/T 36548的有关规定或在储能系统稳定运行且处于额定功率放电条件下，按以下步骤进行：

- a) 以额定功率充电至充电终止条件时停止充电；
- b) 以额定功率放电至放电终止条件时停止放电，以包含辅助用电的储能设备交流侧并网点作为测量点，记录本次放电过程中储能设备的放电量 E ；
- c) 重复 a)～b) 步骤两次，分别记录每次循环放电量 E_1 、 E_2 、 E_3 ；
- d) 按照式（1）计算其平均值，记 E_d 为储能设备的放电量。

$$E_d = \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- E_1 ——第 1 次循环的放电能量，单位为瓦时 (W·h)；
- E_2 ——第 2 次循环的放电能量，单位为瓦时 (W·h)；
- E_3 ——第 3 次循环的放电能量，单位为瓦时 (W·h)；
- E_d ——储能设备的放电能量，单位为瓦时 (W·h)。

6.6 额定能量效率检测

储能设备额定能量效率检测应符合GB/T 36548的有关规定或在储能系统稳定运行且处于额定功率放电条件下，按以下步骤进行：

- a) 以额定功率放电至放电终止条件时停止放电；
- b) 以额定功率充电至充电终止条件时停止充电。以包含辅助用电的储能设备交流侧并网点作为测量点，记录本次充电过程中储能设备的充电量 E_c ；
- c) 以额定功率放电至放电终止条件时停止放电。以包含辅助用电的储能设备交流侧并网点作为测量点，记录本次放电过程中储能设备的放电量 E_d ；
- d) 重复 a)～c) 步骤两次，分别记录每次循环充电量 E_{c1} 、 E_{c2} 、 E_{c3} ，以及放电量 E_{d1} 、 E_{d2} 、 E_{d3} ；
- e) 按照式（2）计算能量转换效率。

$$\eta = \frac{1}{3} \left(\frac{E_{d1}}{E_{c1}} + \frac{E_{d2}}{E_{c2}} + \frac{E_{d3}}{E_{c3}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- η ——能量转换效率；
- E_{c1} ——第 1 次循环的充电能量，单位为瓦时 (W·h)；
- E_{c2} ——第 2 次循环的充电能量，单位为瓦时 (W·h)；
- E_{c3} ——第 3 次循环的充电能量，单位为瓦时 (W·h)；
- E_{d1} ——第 1 次循环的放电能量，单位为瓦时 (W·h)；
- E_{d2} ——第 2 次循环的放电能量，单位为瓦时 (W·h)；
- E_{d3} ——第 3 次循环的放电能量，单位为瓦时 (W·h)。

6.7 噪声检测

按照 GB 12348—2008 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)

用户侧锂离子电池储能设备验收表

用户侧锂离子电池储能设备验收表见表A.1。

表 A.1 用户侧锂离子电池储能设备验收表

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、电池簇应具有出厂检验报告和具有检测资质认定的机构出具的符合 GB/T 36276 的型式检验报告。 2. 电池管理系统应具有出厂检验报告和具有检测资质认定的机构出具的符合 GB/T 34131 的型式检验报告。 3. 储能变流器应具有出厂检验报告和具有检测资质认定的机构出具的符合 GB/T 34120 的型式检验报告。 4. 储能监控系统应具有出厂检验报告和具有检测资质认定的机构出具的符合 GB/T 42726 的型式检验报告。 5. 消防火灾报警产品、变压器（如有）、负荷开关、断路器、熔断器应具有符合国家相关标准的型式试验报告。 6. 消防灭火介质产品应具有符合国家相关标准的型式试验报告。 7. 储能设备所使用的电线电缆应采用阻燃电线电缆，阻燃性能不低于 GB/T 19666—2019 规定的 B 类阻燃要求，并获得中国强制性产品认证证书。 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。 9. 储能设备厂家应委托有资质的第三方机构进行消防验收并出具消防检验报告。	资料检查	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
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) 电池端子极性正确，正负极应清晰标识，且极性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可靠锁定。	目视	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		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 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	

表A.1 用户侧锂离子电池储能设备验收表（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. 电池簇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. 储能设备应配置温控系统,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350 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. 电池模块、电池簇通过绝缘性能检测。	绝缘性能检测: 1. 按6.2.1进行电池模块绝缘性能检测; 2. 按6.2.2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) 外置式电池管理系统铭牌、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. 电池管理系统应满足以下通信要求: a) 遥信:遥信信号正常且采集刷新频率不超过5s; b) 遥测:遥测数据正常且采集刷新频率不超过5s; c) 遥控:遥控功能正常且采集刷新频率不超过5s。	功能检查	通过□ 不通过□	
		3. 电池管理系统应设置管理员权限。	功能检查	通过□ 不通过□	

表A.1 用户侧锂离子电池储能设备验收表（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	<p>4. 报警和保护功能应满足下列要求：</p> <p>a) 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；</p> <p>b) 电池管理系统具备电池过压、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，并能发出报警信号或跳闸指令，实施就地故障隔离。</p>	按 6.3 进行电池管理系统报警和保护功能检测。	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
4	储能变流器	<p>1. 储能变流器的外观应满足下列要求：</p> <p>a) 油漆电镀牢固、外观平整，无结构变形、剥落、锈蚀及裂痕等现象；</p> <p>b) 机构面板平整，文字和符号要求清楚、整齐、规范、正确；</p> <p>c) 铭牌、标志、标记完整清晰；</p> <p>d) 开关操作灵活。</p>	目视	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		<p>2. 储能变流器外壳的防护等级应满足下列要求：</p> <p>a) 户内型储能变流器不低于 IP20；</p> <p>b) 户外型储能变流器不低于 IP54。</p>	资料检查	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		<p>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。</p>	功能检查	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		<p>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。</p>	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 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	

表A.1 用户侧锂离子电池储能设备验收表（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. 储能变流器与储能监控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储能监控系统之间的连接，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 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		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、目视	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		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。	资料检查、目视	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		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 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		9. 储能变流器应在交流端口配置浪涌保护器。	目视	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
5	储能监控系统	1. 储能监控系统应满足以下通信要求： a) 遥信：遥信信号正常且采集刷新频率不超过 5s； b) 遥测：遥测数据正常且采集刷新频率不超过 5s； c) 遥控：遥控功能正常且采集刷新频率不超过 5s。	功能检查	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		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。	功能检查	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		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。	功能检查	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		4. 储能监控系统应具备手动/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。	功能检查	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		5. 储能监控系统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。	功能检查	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	
		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。	功能检查	通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>	

表A.1 用户侧锂离子电池储能设备验收表（续）

序号	验收项目	验收要求	验收方式	验收结论	说明
5	储能监控系统	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。	功能检查	通过□ 不通过□	
		8. 储能监控系统正常运行时 CPU 平均负载率不超过 50 %; 历史数据保存周期不少于 3 个月。	功能检查	通过□ 不通过□	
		9. 储能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、报警等信息。	功能检查	通过□ 不通过□	
6	电线电缆	1. 储能设备配电用固定布线电缆,应符合以下要求: a) 额定电压 450/750 V 及以下橡胶绝缘电线电缆,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,符合 GB/T 5023.1 电气安全的要求。 2. 储能电池直流母线线缆应为橙色线皮,并具有永久性正负极标识。	目视、资料检查	通过□ 不通过□	
7	辅助系统	1. 储能设备应具备防凝露措施,装设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块、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。	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	设备性能	1. 储能设备放电量应不小于设备技术规范书中约定的电量值。	按 6.5 进行储能设备放电量检测。	通过□ 不通过□	
		2. 储能设备典型工况循环能量转换效率应不小于设备技术规范书中约定的效率。	按 6.6 进行能量转换效率检测。	通过□ 不通过□	
		3. 储能设备在额定功率运行时,在距离水平位置 1 m 处噪声应不大于 80 dB。	按照 GB 12348—2008 第 5 章和 GB 3096—2008 第 6 章的规定进行噪声检测。	通过□ 不通过□	