

ICS 国际标准分类号
CCS 中国标准文献分类号



团 体 标 准

T/CES XXX-2023

储能柜通用技术规范

General-purpose technology Specification for Energy Storage Cabinet

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国电工技术学会 发布

目 次

目 次.....	II
前 言.....	IV
引 言（可选项）.....	V
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 总则.....	2
5 系统组成.....	2
5.1 一般规定.....	2
5.2 电池组单元.....	2
5.3 储能变流器.....	3
5.4 控制单元.....	3
5.5 柜体.....	4
5.6 消防设施.....	4
5.7 其他辅助设施.....	4
6 使用条件.....	5
6.1 环境条件.....	5
6.2 防振动.....	5
6.3 设备摆放.....	5
7 性能要求.....	5
7.1 并网运行技术要求.....	5
7.2 离网运行技术要求.....	5
7.3 功能要求.....	5
8 安全要求.....	6
8.1 防雷接地.....	6
8.2 绝缘.....	6
8.3 安全标识.....	6
8.4 温升.....	7
8.5 防护等级.....	7
8.6 电池安全预警.....	7

9 存储、运输.....	7
9.1 存储.....	7
9.2 运输.....	7
10 试验.....	7
10.1 试验项目.....	7
10.2 储能柜应完成出厂及并网现场的系统测试，并出具测试报告.....	8
附录 A（规范性附录） A.1 结构示意图.....	9
附录 B（规范性附录） B.1 电气拓扑示意图.....	10
参考文献.....	11

引 言（可选项）

（**如果需要，给出标准技术内容的特殊信息或说明，以及编制该标准的原因。引言不包含要求。

**）

随着双碳的国家战略提出，储能柜采用电化学储能电池作为介质，可接入负荷侧开展削峰填谷、需求量控制、临时增容、新能源消纳、电能质量治理等应用。为全面规范储能柜建设要求，实现储能柜的可靠运行，特制定本标准。

本标准的制定可以为设备厂家、集成厂家、业主提供生产和使用依据，有助于各企业资源共享、充分协作、合理竞争。

储能柜技术规范

1 范围

本文件（或本部分或本指导性技术文件）规定了储能柜组成、使用条件、技术性能、安全性能以及试验检测的技术要求。

本文件（或本部分或本指导性技术文件）适用于接入 380V 电网电压等级的交流型储能柜，单柜功率范围为 50kW~200kW，容量范围为 100kWh~400kWh，其它电压等级、直流输出的储能柜可参照执行。

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 12325 电能质量供电电压偏差
- GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变
- 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 20138 电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级（IK 代码）
- GB/T 34120 电化学储能系统储能变流器技术规范
- GB/T 34131 电化学储能电站用锂离子电池管理系统技术规范
- GB/T 36276 电力储能用锂离子电池
- GB/T 36545 移动式电化学储能系统技术要求
- GB/T 36547 电化学储能系统接入电网技术规定
- GB/T 36558 电力系统电化学储能系统通用技术条件
- GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范
- GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 50370 气体灭火系统设计规范
- GB 51048 电化学储能电站设计规范
- DL/T 448 电能计量装置技术管理规定
- DL/T 2528 电力储能基本术语
- Q/CSG 1204051 配电自动化系统安全防护技术规范

3 术语和定义

DL/T 2528、GB/T 34120、GB/T 34131、GB/T 36545、GB/T 36547、GB/T 36276 界定的术语和定义以及下面的术语适用于本文件。

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 储能柜 Energy storage cabinet

包含柜体、电池组单元、电池管理单元、储能变流器、控制单元、消防单元、热管理单元于一体且具备在户外场景灵活部署的系统。

3.2 动态增容 Dynamic capacity increase

一种提高配电网输送能力的补偿措施，通过动态改变储能柜有功功率、无功功率的输出大小，实现配变容量临时增额。

4 总则

4.1 本标准储能系统采用储能柜的形式在现场进行部署；

4.2 本标准储能柜一般包含柜体、电池组单元、电池管理单元、储能变流器、控制单元、消防单元、热管理单元，适用于负荷侧户外直接放置的储能柜。

5 系统组成

5.1 一般规定

5.1.1 储能柜单柜功率范围一般为 50kW~200kW，容量范围一般为 100kWh~400kWh；储能柜支持并机进行功率、容量的扩展。

5.1.2 储能柜宜采用户外柜集成的方式。

5.1.3 储能柜应包括柜体、电池组单元、电池管理单元、储能变流器、控制单元、消防单元以及热管理单元。

5.2 电池组单元

5.2.1 电池组单元应满足以下要求：

- a) 电池组单元宜选用磷酸铁锂电池，符合 GB/T 36276 电力储能用锂离子电池的要求，不可选用三元锂电池；
- b) 电池组单元循环寿命应满足 GB/T36276 的规定；
- c) 电池组单元安全性能应符合 GB/T36276 的规定；
- d) 电池管理系统技术要求应符合 GB/T 34131 的规定；

- e) 按照 GB/T 36548-2018 中 7.12 的试验方法, 锂离子电池储能系统能量转换效率不应低于 94%。

5.3 储能变流器

5.3.1 储能变流器应满足以下要求:

- a) 储能变流器设计和性能指标应符合 GB/T 34120 的规定;
- b) 储能变流器宜采用单模块、单级架构;
- c) 储能变流器无功输出能力不低于 100%;
- d) 按照 GB/T 34133 试验方法, 储能变流器整流或逆变额定效率不低于 97% (非隔离);
- e) 按照 GB/T 34133 试验方法, 储能变流器损耗不超过额定功率的 0.8%。

5.4 控制单元

控制单元位于储能柜中, 功能上起到汇集电池组单元的通讯信息、储能变流器的通讯信息、计量系统通讯信息、消防系统通讯信息、热管理通讯信息以及储能柜上级管理系统进行信息交互的作用。控制单元可为储能柜中的几种控制单元, 也可以将功能集成到某一装置中。

5.4.1 电池组单元通讯内容

控制系统与电池组单元通讯内容应至少包含以下内容:

- a) 簇数据信息: SOC、簇电压、簇电流、循环次数、单体最高/低电压、单体最高/低温度;
- b) 状态信息: 电池簇输出状态, 电池系统告警和故障信息。

5.4.2 储能变流器通讯内容

控制系统与储能变流器通讯内容应至少包含以下内容:

- a) 数据信息: 交流侧包括电压、电流、频率、功率因数、有功功率、无功功率、视在功率, 直流侧包括电压、电流、功率;
- b) 状态信息: 并离网状态、系统故障告警和维护信号;
- c) 控制信息: 启停控制、功率控制、电压和频率控制。

5.4.3 计量系统通讯内容

控制系统与计量通讯内容应至少包含以下数据信息: 并网点的频率、电压、电流、注入电网有功和无功、功率因数数据, 以及正/反向有功电能、正/反向无功电能。

5.4.4 消防系统通讯内容

控制系统与消防系统通讯内容应至少包含以下数据信息: H₂、CO 等可燃气体 ppm 数值、温度、烟雾、预警级别等状态。

5.4.5 温湿度控制系统通讯内容

控制系统与温湿度控制系统通讯内容应至少包含以下数据信息：环境温度、环境湿度、工作电压、工作电流、内外风机状态、整机状态。

5.4.6 上级管理系统通讯内容

接入电网的储能柜，应具有与上级管理系统的通讯功能，应记录但不限于以下信息：

- a) 电气模拟量：并网点的频率、电压、注入电网电流、注入电网有功和无功、功率因数、电能质量数据；
- b) 电能量：可充/可放电量、上网电量、下网电量等；
- c) 状态量：并网点开断设备状态、充放电状态、荷电状态等信号；
- d) 其他信息：储能柜功率/容量等。

5.5 柜体

5.5.1 储能柜的柜体外观应满足以下要求：

- a) 柜体各焊接部位牢固、焊缝均匀，无漏焊、咬边、气孔、飞溅等缺陷；
- b) 柜体外部油漆表面光滑、平整、颜色均匀，无流挂、漏底、针孔等缺陷；
- c) 柜体表面具有防腐蚀镀层或涂层。

5.5.2 储能柜应至少满足 IP54 的防护等级。

5.5.3 柜体结构强度应符合 GB/T 5338 中设计要求的相关规定。

5.5.4 柜体外壳上应有醒目安全标识，包括接地标识、逃生指示、当心触电、严禁烟火、禁止带电操作等。

5.5.5 柜体外壳上应有铭牌信息，包括但不限于：负责人、上次装置检测时间、装置额定功率/额定容量、投运日期、制造商等。

5.6 消防设施

5.6.1 储能柜的消防安全要求应符合 T/CEC 373 的有关规定。

- a) 储能柜应配备自动灭火装置；
- b) 储能柜应配备可燃气体监测和烟感探测；
- c) 消防介质宜选用全氟己酮或七氟丙烷。

5.7 其他辅助设施

5.7.1 储能柜应具备热管理措施，可以是风冷或液冷等手段；

5.7.2 储能柜应为储能柜内部自供电，应满足离网自启动要求；

5.7.3 储能柜输出断路器应符合 GB10963.12005 或 GB14048.22008 的相关要求，具备过载和短路保护功能；

5.7.4 储能柜应具备双向电能计量功能，设备技术要求应符合 DL/T 448 中技术要求的规定。

6 使用条件

6.1 环境条件

储能柜在以下环境条件下应能够按照额定功率正常运行：

- a) 工作环境温度：-20℃～+50℃；
- b) 海拔高度不高于 2000m；
- c) 相对湿度不高于 95%。

6.2 防振动

电池组单元应满足 GB/T 36276 中振动的要求。

6.3 设备摆放

储能柜在工作时，设备摆放地点地面的水平度纵向（前后）水平倾斜不应大于 6°，横向（左右）水平倾斜度不应大于 5°。

7 性能要求

7.1 并网运行技术要求

储能柜并网运行时，应满足以下要求：

- a) 注入电网的电流谐波总畸变率限值为 5%；
- b) 交流侧电流中的直流电流分量不应超过其交流额定值的 0.5%；
- c) 并网运行时产生的电压波动和闪变应符合 GB/T 12326 的规定；
- d) 功率控制性能应符合 GB/T 36547 中功率控制的规定；
- e) 电网适应性应符合 GB/T 36547 中电网适应性的规定。

7.2 离网运行技术要求

储能柜离网运行时，应满足以下要求：

- a) 交流侧出口电能质量应符合 GB/T 34120 中离网电能质量的规定；
- b) 应具备零压软启动功能；
- c) 应具备电压可调功能，电压可调节范围不小于额定电压的±10%。

7.3 功能要求

7.3.1 自启动

储能柜应具备启动和停止功能，并具备在无外接电源情况下实现自启动功能。

7.3.2 过载能力

储能柜应具备短时过载能力，110%额定功率情况下持续运行时间不少于 10min，120%额定功率情况下持续运行时间不少于 1min。

7.3.3 运行功能要求

储能柜应具备有功功率控制、无功功率控制和功率因数调节等功率控制功能，满足削峰填谷、需求响应、无功补偿、动态增容、三相电流不平衡治理等运行模式的要求。

7.3.4 本地监控功能要求

储能柜应具备本地监控功能，实现对装置内各种设备的数据监测和运行控制，应符合 GB/T 36558 的技术要求，包含以下功能：

- a) 应接收并显示电池管理系统的电压、电流、荷电状态、功率、温度及告警信息；
- b) 应接收并显示储能变流器的交直流电压、交直流电流、有功功率、无功功率及告警信息；
- c) 应具备并网充/放电运行控制、离网 V/F 运行控制、有功/无功运行控制等控制功能；
- d) 应具备自动运行策略和远程控制功能。

7.3.5 通讯与自动化

储能柜宜具备与上层调度机构通讯的能力，满足下述技术要求：

- a) 应具备本地/远程控制切换功能；
- b) 应具备 RS485 和以太网通讯接口；
- c) 应具备远程监测信息无线通讯接口。

8 安全要求

8.1 防雷接地

储能柜的防雷设计应符合 GB/T 36276 的规定，系统应预留接地点，且应与接地点可靠连接。

8.2 绝缘

储能柜的绝缘性能应符合 GB/T 36276 中绝缘材料的性能的规定。

8.3 安全标识

储能柜应有醒目安全标识，包括接地标识、当心触电、严禁烟火、禁止带电操作等，标识的形状、颜色、尺寸和高度应按照 GB2894 规定执行。

8.4 温升

储能柜的额定功率的温升应满足 GB/T 36545 中温升极限的规定。

8.5 防护等级

储能柜应至少满足 IP54 的防护等级。

8.6 电池安全预警

宜具备电芯级信息监控及故障预警功能，能够上报告警信息和启动相应的保护功能。

9 存储、运输

9.1 存储

- a) 地面无严重倾斜，承载力符合要求；
- b) 储存环境温度宜 $-25^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 空气相对湿度宜小于 95%。

9.2 运输

- a) 储能柜应处于关闭断电状态；
- b) 运输环境温度宜 $-25^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，空气相对湿度宜小于 95%。

10 试验

10.1 试验项目

表 1 储能柜试验项目

序号	试验类别	试验项目名称	型式试验	出厂试验	现场测试
1	设备安全检测	外观及结构检查	√	√	√
		绝缘耐受电压	√	√	—
2	性能试验	并网运行电流谐波试验	√	√	—
		并网运行电流直流分量试验	√	√	—
		功率控制性能试验	√	√	√
		电网适应性试验	√	√	—
		离网运行电压谐波试验	√	√	—
		离网运行电压不平衡度试验	√	√	—

序号	试验类别	试验项目名称	型式试验	出厂试验	现场测试
		离网运行动态电压瞬变范围试验	√	—	—
		过载能力试验	√	√	—
		系统能量试验	√	√	√
		通讯功能试验	√	√	√
		噪声试验	√	—	—
		温升试验	√	—	—

10.2 储能柜应完成出厂及并网现场的系统测试，并出具测试报告。

附录 A
(规范性附录)
A.1 结构示意图

A.1 储能柜结构要求

A.1.1 储能柜结构要求

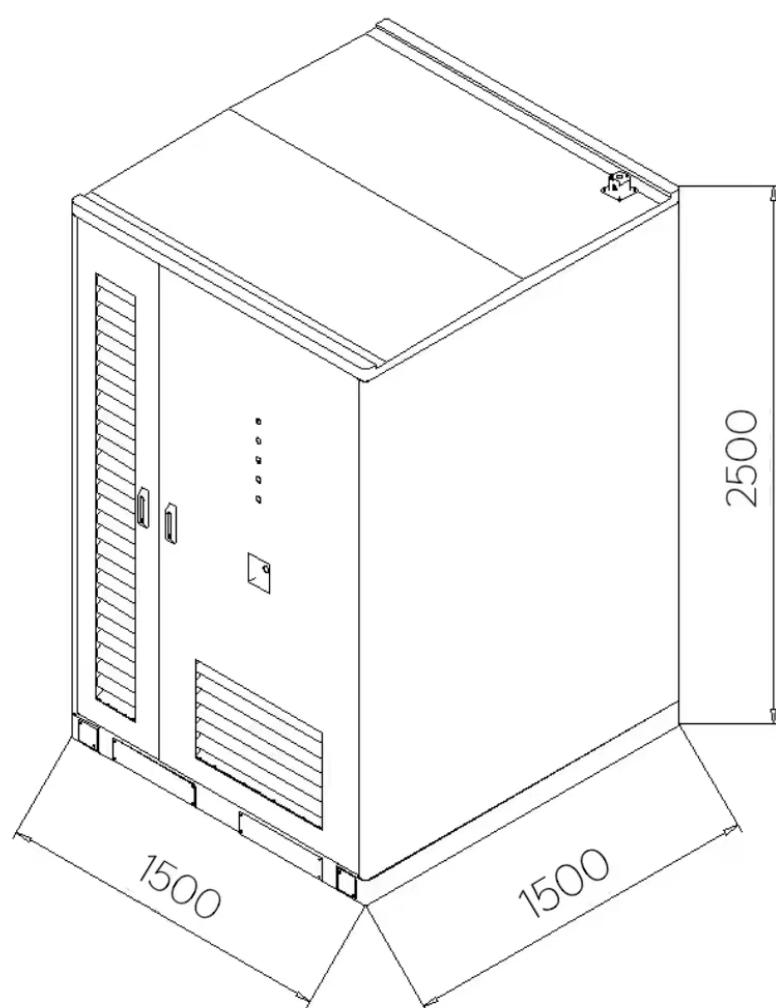


图 A.1 储能柜结构示意图

附录 B

(规范性附录)

B.1 电气拓扑示意图

B.1 储能柜电气拓扑要求

B.1.1 储能柜电气拓扑要求

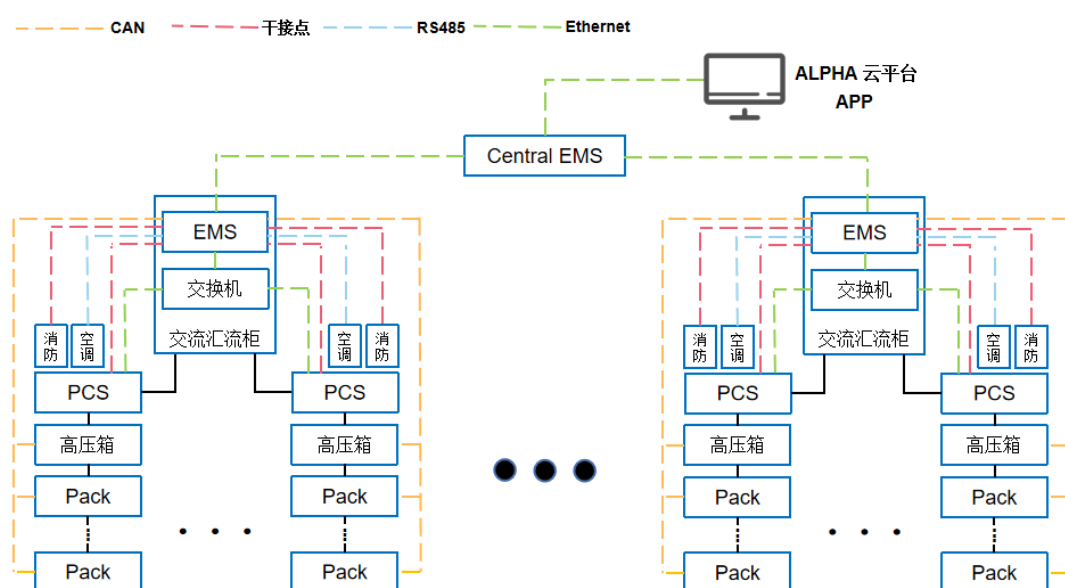


图 B.1 典型储能柜通讯网络示意图

参 考 文 献

- [1] ×××
- [2] ×××
- [3] ×××

