



中华人民共和国国家标准

GB/T 36558—2018

电力系统电化学储能系统通用技术条件

General technical requirements for electrochemical energy storage system
in power system

2018-07-13 发布

2019-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 环境条件 2

5 总则 2

6 系统技术要求 2

7 设备技术要求 4

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国电力储能标准化技术委员会(SAC/TC 550)归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国网冀北电力有限公司电力科学研究院、国网浙江省电力公司电力科学研究院、国网福建省电力有限公司电力科学研究院、北京四方继保自动化股份有限公司、许继集团有限公司、宁德时代新能源科技有限公司、浙江南都电源动力股份有限公司、大连融科储能技术发展有限公司、大连理工大学。

本标准主要起草人：胡娟、惠东、李建林、李鹏、刘家亮、许守平、赵波、陈豪、刘云、官亦标、郑高、赵玲、谭建国、邓佳良、王晓丽、闫涛、侯朝勇、王晓清、诸嘉慧、袁铁江、杜丁香。

电力系统电化学储能系统通用技术条件

1 范围

本标准规定了电力系统电化学储能系统、储能设备的技术要求。

本标准适用于电力系统以电化学储能电池作为储能载体、额定功率不小于 100 kW 且储能时间不少于 15 min 的储能系统。

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 2408—2008 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法

GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分:总则

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 14285 继电保护和安全自动装置技术规程

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 14598.26 量度继电器和保护装置 第 26 部分:电磁兼容要求

GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡

GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波

GB/T 32509—2016 全钒液流电池通用技术条件

GB/T 34133—2017 储能变流器检测技术规程

GB/T 34866 全钒液流电池 安全要求

GB/T 36547—2018 电化学储能系统接入电网技术规定

GB/T 36548—2018 电化学储能系统接入电网测试规范

GB/T 36280—2018 电力储能用铅炭电池

GB/T 36276—2018 电力储能用锂离子电池

DL/T 634.5101 远动设备及系统 第 5101 部分:传输规约 基本远动任务配套标准

DL/T 634.5104 远动设备及系统 第 5104 部分:传输规约 采用标准传输协议集的 IEC 60870-5-101 网络访问

DL/T 645 多功能电能表通信协议

DL/T 860(所有部分) 变电站通信网络和系统

DL/T 5149 220~500 kV 变电所计算机监控系统设计技术规程

DL/T 5202 电能量计量系统设计技术规程

3 术语和定义

GB/T 36547—2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电化学储能系统 electrochemical energy storage system

以电化学电池为储能载体,通过储能变流器进行可循环电能存储、释放的系统。

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 及以上电压等级的电化学储能系统,通常还包括汇集线路、升压变压器等。

3.2

电池管理系统 battery management system

监测电池的电压、电流、温度等参数信息,并对电池的状态进行管理和控制的装置。

3.3

储能变流器 power conversion system

连接电池系统与电网(和/或负荷),实现功率双向变换的装置。

3.4

单元电池系统 unit battery system

与单台储能变流器对应的能独立进行充、放电的电池及其配套设备的系统。

4 环境条件

电化学储能系统在以下环境条件应能正常使用:

- a) 环境温度:0℃~40℃;
- b) 空气相对湿度:≤90%;
- c) 海拔高度:≤2 000 m;当海拔高度>2 000 m 时,应选用适用于高海拔地区的设备。

5 总则

5.1 电化学储能系统应用于电力系统宜具备但不限于平滑发电功率输出、跟踪计划发电、系统调频、削峰填谷、紧急功率支撑等应用功能。

5.2 电化学储能设备在满足应用功能的情况下,应选择经济、环保、高效、安全、可靠、少维护型设备。

5.3 电化学储能系统并网点应安装可闭锁、具有明显开断点、可实现可靠接地功能的开断设备,可就地或远程操作。

5.4 电化学储能系统并网点处的保护应与所接入电网的保护协调配合。

5.5 电化学储能系统中性点接地方式应与其所接入电网的接地方式相匹配。

5.6 电化学储能设备应满足相应电压等级的电气设备绝缘耐压规定。

5.7 电化学储能设备电池兼容应满足 GB/T 14598.26 的要求。

5.8 电化学储能系统接入公共连接点的谐波电压应满足 GB/T 14549 的要求,间谐波电压应满足 GB/T 24337 的要求,电压偏差应满足 GB/T 12325 的要求,电压波动和闪变值应满足 GB/T 12326 的要求,电压不平衡度应满足 GB/T 15543 的要求。

5.9 电化学储能系统应具有安全防护功能。

6 系统技术要求

6.1 额定功率能量转换效率

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 92%,铅炭电池储能系统能量转换效率不应低于 86%,液流电池储能系统能量转换效率不应低于 65%。

6.2 功率控制能力

按照 GB/T 36548—2018 中 7.2 的试验方法,电池储能系统应具备有功功率控制、无功功率调节以及功率因数调节能力并满足系统功能要求。

6.3 充/放电响应时间

按照 GB/T 36548—2018 中 7.8 的试验方法,电化学储能系统的充/放电响应时间应不大于 2 s。

6.4 充/放电调节时间

按照 GB/T 36548—2018 中 7.9 的试验方法,电化学储能系统的充/放电调节时间应不大于 3 s。

6.5 充/放电转换时间

按照 GB/T 36548—2018 中 7.10 的试验方法,电化学储能系统的充电到放电转换时间、放电到充电转换时间应不大于 2 s。

6.6 故障穿越

6.6.1 按照 GB/T 36548—2018 中 7.4 的试验方法,通过 10(6)kV 及以上电压等级接入公用电网的电化学储能系统应具备如图 1 所示的低电压穿越能力:

- a) 并网点电压在图 1 中曲线 1 轮廓线及以上区域时,电化学储能系统应不脱网连续运行;否则,允许电化学储能系统脱网。

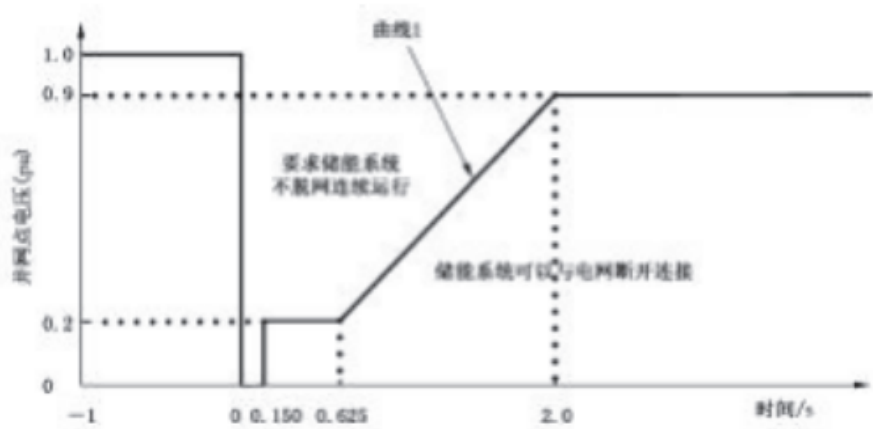


图 1 电化学储能系统低电压穿越要求

- b) 各种故障类型下的并网点考核电压如表 1 所示。

表 1 电化学储能系统低电压穿越考核电压

故障类型	考核电压
三相对称短路故障	并网点线/相电压
两相相间短路故障	并网点线电压
两相接地短路故障	并网点线/相电压
单相接地短路故障	并网点相电压

6.6.2 按照 GB/T 36548—2018 中 7.5 的试验方法,通过 10(6)kV 及以上电压等级接入公用电网的电化学储能系统应具备如图 2 所示的高电压穿越能力:并网点电压在图 2 中曲线 2 轮廓线及以下区域时,电化学储能系统应不脱网连续运行;并网点电压在图 2 中曲线 2 轮廓线以上区域时,允许电化学储能系统与电网断开连接。

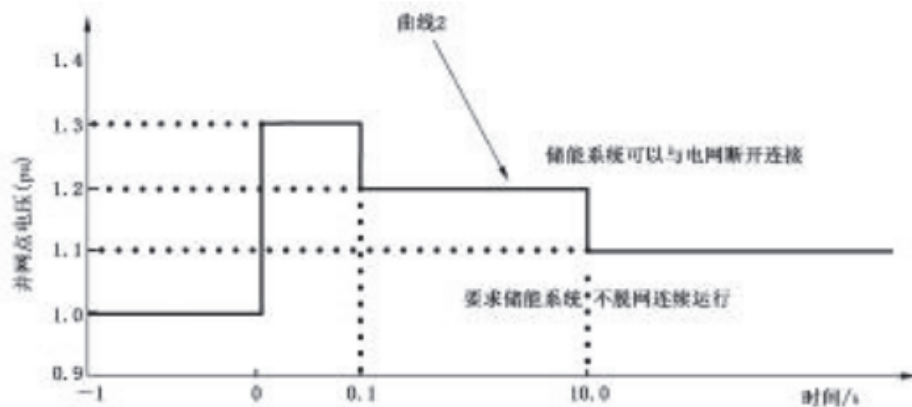


图 2 电化学储能系统高电压穿越要求

6.7 直流分量

按照 GB/T 36548—2018 中 7.6.3 的试验方法,电化学储能系统接入公共连接点的直流电流分量不应超过其交流额定值的 0.5%。

7 设备技术要求

7.1 铅炭电池

7.1.1 初始充放电能量

按照 GB/T 36280—2018 中 A.3.3 试验方法,铅炭电池簇初始充电能量不应小于额定充电能量,初始放电能量不应小于额定放电能量,能量效率不应小于 86%。

7.1.2 循环性能

按照 GB/T 36280—2018 中 A.2.17 试验方法,铅炭电池单体循环性能符合下列要求:

- a) 额定功率循环耐久性
电池单体额定循环耐久性的循环次数不应小于 1 000 次;
- b) 额定功率-恒压循环耐久性
电池单体额定功率-恒压循环耐久性的循环次数不应小于 2 000 次。

7.1.3 能量保持能力

按照 GB/T 36280—2018 中 A.2.6 试验方法,铅炭电池单体能量保持能力符合下列要求:

- a) 室温能量保持能力
电池单体在 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度下的保持能量不应小于初始放电能量的 95%;
- b) 高温能量保持能力
电池单体在 $45\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度下的保持能量不应小于初始放电能量的 90%。

7.1.4 安全性能

7.1.4.1 过充电

按照 GB/T 36280—2018 中 A.2.7 试验方法,铅炭电池单体 0.25 倍的 4 h 率额定充电功率连续充电 160 h,电池不应鼓胀、起火、爆炸、漏液。

7.1.4.2 过放电

按照 GB/T 36280—2018 中 A.2.8 试验方法,铅炭电池单体 0.8 倍的 4 h 率额定放电功率连续放电 30 d,电池不应鼓胀、起火、爆炸、漏液。

7.1.4.3 阻燃能力

按照 GB/T 36280—2018 中 A.2.9 试验方法,铅炭电池单体的电池槽、电池盖、连接条保护罩的阻燃能力应符合 GB/T 2408—2008 中 HB 级材料(水平级)和 V-0 级材料(垂直级)的要求,带钢壳使用的电池的电池盖和连接条保护罩的阻燃能力应符合 GB/T 2408—2008 中 HB 级材料(水平级)和 V-0 级材料(垂直级)的要求。

7.1.4.4 耐接地短路能力

按照 GB/T 36280—2018 中 A.2.10 试验方法,铅炭电池单体不应有腐蚀、烧灼迹象及槽盖的碳化。

7.1.4.5 抗机械破损能力

按照 GB/T 36280—2018 中 A.2.11 试验方法,铅炭电池单体在规定的高度下跌落,电池槽体不应有破损及漏液。

7.1.4.6 热失控敏感性

按照 GB/T 36280—2018 中 A.2.12 试验方法,铅炭电池单体恒定电压充电 168 h 过程中,电池单体的温度不高于 60 ℃,每 24 h 之间电流的增长率 $\Delta I \leq 50\%$ 。

7.1.4.7 气体析出量

按照 GB/T 36280—2018 中 A.2.13 试验方法,在 20 ℃ 及电池单体电压为 1.2 倍的额定电压充电条件下,电池单体平均对外释放出的气体量 G 。在标准状态下应不高于 5.1 mL/(Wh·h)。

7.1.4.8 大功率放电

按照 GB/T 36280—2018 中 A.2.14 试验方法,铅炭电池单体 24 倍的 4 h 率额定放电功率放电结束后,电池端子、极柱及汇流排不应熔化或熔断,槽、盖不应熔化或变形。

7.1.4.9 防爆能力

按照 GB/T 36280—2018 中 A.2.16 试验方法,铅炭电池单体在正常使用情况下不会出现燃烧或爆炸,0.4 倍的 4 小时率额定充电功率过充电 1 h,当外遇明火时其内部不应发生燃烧或爆炸。

7.1.5 绝缘性能

按照 GB/T 36280—2018 中 A.3.4 试验方法,铅炭电池簇各部分绝缘性能均不应小于 2 000 Ω /V。

7.1.6 耐压性能

按照 GB/T 36280—2018 中 A.3.5 试验方法,铅炭电池簇不应发生绝缘击穿或闪络现象。

7.2 锂离子电池

7.2.1 初始充放电能量

按照 GB/T 36276—2018 中 A.3.4 试验方法,锂离子电池簇初始充电能量不应小于额定充电能量,初始放电能量不应小于额定放电能量,且能量效率不应小于 92%。

7.2.2 循环性能

7.2.2.1 能量型电池模块循环性能

按照 GB/T 36276—2018 中 A.3.12.1 试验方法,能量型电池模块循环性能符合下列要求:

- a) 循环次数达到 500 次时,充电能量保持率不应小于 90%;
- b) 循环次数达到 500 次时,放电能量保持率不应小于 90%。

7.2.2.2 功率型电池模块循环性能

按照 GB/T 36276—2018 中 A.3.12.2 试验方法,功率型电池模块循环性能符合下列要求:

- a) 循环次数达到 1 000 次时,充电能量保持率不应小于 80%;
- b) 循环次数达到 1 000 次时,放电能量保持率不应小于 80%。

7.2.3 能量保持与能量恢复能力

按照 GB/T 36276—2018 中 A.3.8.1 和 A.3.8.2 试验方法,电池模块室温和高温能量保持与能量恢复能力符合下列要求:

- a) 能量保持率不应小于 90%;
- b) 充电能量恢复率不应小于 92%;
- c) 放电能量恢复率不应小于 92%。

7.2.4 安全性能

7.2.4.1 过充电

按照 GB/T 36276—2018 中 A.3.13 试验方法,将电池模块充电至任一电池单体电压达到电池单体充电终止电压的 1.5 倍或时间达到 1 h,不应起火、不应爆炸。

7.2.4.2 过放电

按照 GB/T 36276—2018 中 A.3.14 试验方法,将电池模块放电至时间达到 90 min 或任一电池单体电压达到 0 V,不应起火、不应爆炸。

7.2.4.3 短路

按照 GB/T 36276—2018 中 A.3.15 试验方法,将电池模块正、负极经外部短路 10 min,不应起火、不应爆炸。

7.2.4.4 挤压

按照 GB/T 36276—2018 中 A.3.16 试验方法,将电池模块挤压至变形量达到 30%或挤压力达到

13 kN±0.78 kN,不应起火、不应爆炸。

7.2.4.5 跌落

按照 GB/T 36276—2018 中 A.3.17 试验方法,将电池模块的正极或负极端子朝下从 1.2 m 高度处自由跌落到水泥地面上 1 次,不应起火、不应爆炸。

7.2.4.6 热失控扩散

按照 GB/T 36276—2018 中 A.3.19 试验方法,将电池模块中特定位置的电池单体触发达到热失控的判定条件,不应起火、不应爆炸,不应发生热失控扩散。

7.2.5 绝缘性能

按照 GB/T 36276—2018 中 A.3.10 试验方法,按标称电压计算,电池模块正极与外部裸露可导电部分之间、电池模块负极与外部裸露可导电部分之间的绝缘电阻均不应小于 1 000 Ω/V 。

7.2.6 耐压性能

按照 GB/T 36276—2018 中 A.3.11 试验方法,在电池模块正极与外部裸露可导电部分之间、电池模块负极与外部裸露可导电部分之间施加相应的电压,不应发生击穿或闪络现象。

7.3 全钒液流电池

7.3.1 单元电池系统电堆电压一致性

单元电池系统充满电后静置 30 min,测量单元电池系统各电堆的静态开路电压,各电堆之间静态开路电压最大值、最小值与平均值的差值应分别不超过平均值的±2%。

7.3.2 单元电池系统能量效率

按照 GB/T 32509—2016 中 5.6 试验方法,单元电池系统能量效率应大于 65%。

7.3.3 单元电池系统能量保持能力

按照 GB/T 32509—2016 中 5.7 试验方法,单元电池系统能量保持率应大于 90%。

7.3.4 单元电池系统安全性

全钒液流电池安全性应符合以下要求:

- a) 按照 GB/T 32509—2016 中 5.15 试验方法,氢气的体积分数应低于 2%;
- b) 用绝缘电阻测试仪测量电池系统正负极接口对地之间的绝缘电阻,绝缘电阻应不小于 1 M Ω ;
- c) 具有过充电保护措施,按照 GB/T 32509—2016 中 5.12 试验方法,电池系统可以正常运行;
- d) 具有过放电保护措施,按照 GB/T 32509—2016 中 5.13 试验方法,电池系统可以正常运行;
- e) GB/T 34866 中提及的相关要求。

7.4 电池管理系统

7.4.1 一般要求

7.4.1.1 电池管理系统的拓扑配置应与储能变流器的拓扑、电池的成组方式相匹配与协调,并对电池运行状态进行优化控制及全面管理。

7.4.1.2 电池管理系统各功能具体实现层级由电池管理系统的拓扑配置情况决定,宜分层就地实现。

7.4.1.3 电池管理系统除应具备 7.4.2 功能外,还应具备对时、时间记录、存储、故障录波、显示等功能。

7.4.2 功能要求

7.4.2.1 测量功能

电池管理系统应能实时测量电池的电和热相关的数据,应包括电池电压、电池温度、串联回路电流、绝缘电阻等参数。各状态参数测量精度符合下列规定:

- a) 电流采样分辨率宜结合电池能量和充放电电流确定,测量误差应不大于 $\pm 0.2\%$,采样周期应不大于 50 ms;
- b) 电池电压测量误差应不大于 $\pm 0.3\%$,采样周期应不大于 200 ms;
- c) 温度采样分辨率应不大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$,测量误差不大于 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,采样周期不大于 5 s。

7.4.2.2 计算功能

电池管理系统应能够计算充放电能量($\text{W}\cdot\text{h}$),估算电池的能量状态。能量计算误差不应大于 3%,计算更新周期不应大于 3 s。

7.4.2.3 信息交互功能

电池管理系统应具备内部信息收集和交互功能,能将电池信息上传监控系统和储能变流器。

7.4.2.4 故障诊断功能

电池管理系统应能够监测电池的运行状态,诊断电池或电池管理系统本体的异常运行状态,上送相关告警信号至监控系统和储能变流器。

7.4.2.5 电池的保护功能

电池管理系统应能就地和远程对电池运行参数、报警、保护定值进行设置,并应具备电池的保护功能,能发出告警信号或跳闸指令,实施就地故障隔离。

7.5 储能变流器

7.5.1 功能要求

储能变流器应具有充放电功能、有功功率控制功能、无功功率调节功能和并离网切换功能。

注:并离网切换功能只针对具备并网和离网两种运行模式的储能变流器。

7.5.2 性能要求

7.5.2.1 效率

按照 GB/T 34133—2017 中 6.3.2、6.3.3 试验方法,在额定运行条件下,储能变流器的整流效率和逆变效率均应不低于 94%。

注:计算以上效率时,不含隔离变压器损耗。

7.5.2.2 损耗

按照 GB/T 34133—2017 中 6.3.4 试验方法,储能变流器的待机损耗应不超过额定功率的 0.5%,空载损耗应不超过额定功率的 0.8%。

注:计算以上损耗时,不含隔离变压器损耗。

7.5.2.3 过载能力

按照 GB/T 34133—2017 中 6.4 试验方法,储能变流器交流侧电流在 110% 额定电流下,持续运行时间应不少于 10 min;储能变流器交流侧电流在 120% 额定电流下,持续运行时间应不少于 1 min。

7.5.2.4 功率控制精度

按照 GB/T 34133—2017 中 6.6.1、6.6.2 试验方法,储能变流器输出大于其额定功率的 20% 时,功率控制精度应不超过 5%。

7.5.2.5 功率因数

按照 GB/T 34133—2017 中 6.6.3 试验方法,并网运行模式下,不参与系统无功调节时,储能变流器输出大于其额定输出的 50% 时,平均功率因数应不小于 0.98(超前或滞后)。

7.5.2.6 绝缘耐压

7.5.2.6.1 绝缘电阻

在正常试验大气条件下,储能变流器各独立电路与外露的可导电部分之间,以及与各独立电路之间的绝缘电阻应不小于 1 MΩ。试验电压按表 2 的规定进行。

表 2 绝缘电阻试验电压等级

额定绝缘电压等级 U_N V	绝缘电阻表电压 V
≤ 60	250
$60 < U_N \leq 250$	500
$250 < U_N \leq 1\,000$	1\,000
$1\,000 < U_N \leq 1\,500$	2\,500

7.5.2.6.2 介质强度

在正常试验大气条件下,储能变流器应能承受频率为 50 Hz,历时 1 min 的工频交流电压或等效直流电压,试验过程中要保证不击穿,不飞弧,漏电流 $<20\text{ mA}$;试验电压的均方根值见表 3,试验过程中,任一被试电路施加电压时,其余电路等电位互联接地。

表 3 介质强度试验电压等级

额定电压 U_N V	试验电压 V
≤ 60	1\,000
$60 < U_N \leq 300$	2\,000
$300 < U_N \leq 690$	2\,500
$690 < U_N \leq 800$	3\,000

表 3 (续)

额定电压 U_N V	试验电压 V
$800 < U_N \leq 1\,000$	3 500
$1\,000 < U_N \leq 1\,500$	3 500
注：整机介质强度按上述指标只能试验一次。用户验收产品时如需要进行介质强度试验，将上列试验电压降低 25% 进行。	

7.5.2.6.3 电气间隙和爬电距离

储能变流器各带电电路之间以及带电部件、导电部件、接地部件之间的电气间隙和爬电距离应符合 GB/T 7251.1 的相关规定。

7.5.2.7 噪声

在距离设备水平位置 1 m 处，用声级计测量满载时的噪声，噪声应不大于 80 dB。

7.5.2.8 外壳防护等级

应符合 GB/T 4208 的规定。防护等级应不低于 IP20。

7.6 保护

7.6.1 基本要求

- 7.6.1.1 继电保护及安全自动装置功能应满足可靠性、选择性、灵敏性、速动性的要求。
- 7.6.1.2 继电保护及安全自动装置功能应满足电力网络结构、电化学储能系统电气主接线的要求，并考虑电力系统和电化学储能系统运行方式的灵活性。
- 7.6.1.3 继电保护和安全自动装置功能，应符合 GB/T 14285 的有关规定。

7.6.2 电池管理系统保护

- 7.6.2.1 电池管理系统应具备过充电/过放电保护、短路保护、过流保护、温度保护、漏电保护。
- 7.6.2.2 电池管理系统宜配置软/硬出口节点，当保护动作时，发出报警和/或跳闸信号。

7.6.3 储能变流器保护

- 7.6.3.1 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。
- 7.6.3.2 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、三相不平衡保护等。
- 7.6.3.3 变流器应具备防孤岛保护功能，孤岛检测时间应不超过 2 s。

7.6.4 涉网保护

- 7.6.4.1 储能系统涉网保护的配置及整定应与电网侧保护相适应，与电网侧重合闸策略相协调。
- 7.6.4.2 通过 380 V 电压等级接入且功率小于 500 kW 的储能系统，应具备低电压和过电流保护功能。
- 7.6.4.3 通过 10(6)kV~35 kV 电压等级专线方式接入的储能系统宜配置光纤电流差动保护或方向保

护作为主保护,配置电流电压保护作为后备保护。

7.6.4.4 通过 10(6)kV~35 kV 电压等级采用线变组方式接入的储能系统,应按照电压等级配置相应的变压器保护装置。

7.6.4.5 储能系统应配置防孤岛保护,非计划孤岛情况下,应在 2 s 内动作,将储能系统与电网断开。

7.6.5 故障录波

接入 10(6)kV 及以上电压等级且功率为 500 kW 及以上的储能系统,应配备故障录波设备,且应记录故障前 10 s 到故障后 60 s 的情况。

7.6.6 频率响应要求

接入公用电网的电化学储能系统应满足表 4 的频率运行要求。

表 4 接入公用电网的电化学储能系统的频率运行要求

频率范围	运行要求
$f < 49.5 \text{ Hz}$	不应处于充电状态
$49.5 \text{ Hz} \leq f \leq 50.2 \text{ Hz}$	连续运行
$f > 50.2 \text{ Hz}$	不应处于放电状态
注: f 为电化学储能系统并网点电网频率。	

7.7 监控

7.7.1 一般要求

7.7.1.1 监控系统应具备对储能系统内各种设备进行监视和控制的能力,以及接受远方调度的能力,且应符合电力系统二次系统安全防护规定。

7.7.1.2 监控系统应根据储能系统的规模和应用需求等情况选择和配置软硬件,具备可靠性、可用性、扩展性、开放性和安全性。

7.7.1.3 监控系统应能接收并显示电池管理系统上传的电压、电流、荷电状态(SOC)、功率、温度及异常告警等信息。

7.7.1.4 监控系统应能接收并显示变流器上传的交直流侧电压、交直流侧电流、有功功率、无功功率、异常告警及故障等信息。

7.7.2 功能要求

7.7.2.1 基本功能

监控系统应具备对储能系统并网点的模拟量、状态量及相关数据进行采集、处理、显示、储存等功能,满足 DL/T 5149 要求。

7.7.2.2 控制操作

监控系统应具备对储能系统并网点、各单元储能系统连接点处开关以及对储能变流器的工作状态进行控制的功能,支持选择控制和直接控制两种模式,符合 DL/T 634.5104 的规定。

7.7.2.3 数据统计分析

监控系统宜具备对储能系统内的关键部件(如电池单体、电池组、变流器等)的运行数据进行统计分

析功能。

7.7.2.4 与外部系统互联

监控系统应具备与配电管理系统、调度自动化系统、营销自动化系统等互联功能,实现储能系统充放电功率、电量、运行状态等数据与信息的交互。

7.7.2.5 能量管理功能

监控系统应具备削峰填谷、调频、调压等能量管理功能。

7.8 通信

7.8.1 储能系统监控系统应具备与电网调度机构之间数据通信的能力,能够采集储能系统的运行数据并实时上传至电网调度机构,同时具备接收电网调度机构控制调节指令的能力,且符合电力二次系统安全防护规定。

7.8.2 储能系统内部通信可采用以太网、串行口等接口,通信规约可采用基于 CAN 2.0、Modbus-TCP、DL/T 634.5101、DL/T 634.5104 或 DL/T 860(所有部分)的通信协议。

7.8.3 储能系统与电网调度自动化系统的通信规约宜采用基于 DL/T 634.5104 通信协议。

7.8.4 储能变流器应具备 CAN/RS 485、以太网通讯接口。其中,储能变流器与监控站级通信宜采用以太网通讯接口,宜支持 MODBUS-TCP、DL/T 860、PROFIBUS-DP 通信协议;与电池管理系统通信宜采用 CAN/RS 485,宜支持 CAN 2.0B、MODBUS-TCP 通信协议。

7.9 计量

7.9.1 电量计量系统应符合 DL/T 5202 的规定。

7.9.2 电量计量表计应具备四象限功率计量功能、事件记录功能。

7.9.3 交流电量计量表计通信规约应符合 DL/T 645 的规定。
