

ICS 27.180
CCS F 19



中华人民共和国国家标准

GB/T 42726—2023

电化学储能电站监控系统技术规范

Specification of supervision and control system for electrochemical
energy storage station

2023-05-23 发布

2023-12-01 实施



国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
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 正常工作条件	2
6 技术要求	2
7 检测试验	5
8 标志、包装、运输和贮存	10
附录 A (资料性) 电化学储能电站监控系统典型架构	11
附录 B (资料性) 电化学储能电站监控系统信息点表	12
附录 C (资料性) 电化学储能电站监控系统报警分级表	19

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。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国电力储能标准化技术委员会(SAC/TC 550)归口。

本文件起草单位：南方电网储能股份有限公司、中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司、广东电网有限责任公司电力调度控制中心、北京四方继保自动化股份有限公司、华为数字能源技术有限公司、中国电力科学研究院有限公司、南方电网调峰调频(广东)储能科技有限公司、国网浙江省电力有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司。

本文件主要起草人：陈满、李毓烜、张维、胡振恺、任雁铭、赵凤青、龙柏林、董立志、杨银国、汪志强、彭煜民、孔飘红、李勇琦、周钰、彭鹏、谈赢杰、李昊晔、雷旗开、陆秋瑜、孙万洲、万民惠、张晓明、李相俊、谭启鹏、闻有为、刘邦金、李志浩。

电化学储能电站监控系统技术规范

1 范围

本文件规定了电化学储能电站监控系统(简称“监控系统”)数据采集、数据处理、控制与调节、报警、事件顺序记录与事故追忆、通信、数据存储、人机接口、系统对时、系统负载率等要求,描述了相应的试验方法,规定了监控系统正常工作条件、系统架构、标志、包装、运输和贮存等内容。

本文件适用于电化学储能电站监控系统的设计、制造、试验、检测、运行、维护和检修等。

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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 4798.2 环境条件分类 环境参数组分类及其严酷程度分级 第2部分:运输和装卸

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 19582(所有部分) 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则

DL/T 634.5104 远动设备及系统 第5-104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 667 远动设备及系统 第5部分:传输规约 第103篇:继电保护设备信息接口配套标准

DL/T 698.41 电能信息采集与管理系统 第4-1部分:通信协议-主站与电能信息采集终端通信

DL/T 719 远动设备及系统 第5部分:传输规约 第102篇:电力系统电能累计量传输配套标准

DL/T 860(所有部分) 电力自动化通信网络和系统

DL/T 2528 电力储能基本术语

3 术语和定义

DL/T 2528 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

站控层 station level

由集中布置在计算机室或二次设备室(舱)的监控系统设备组成,实现全站监视与控制等功能的电站控制层级。

3.2

现地层 local level

由布置在被控设备现地的监控系统设备组成,实现数据采集、设备监视与控制等功能的电站控制层级。

4 总体要求

- 4.1 监控系统架构应包括站控层和现地层,满足系统可靠性、实时性和可扩展性要求,系统典型架构见附录 A。
- 4.2 监控系统应具备监视、控制、保护及通信等功能。
- 4.3 监控系统应用服务器、远动工作站等重要设备宜冗余配置。
- 4.4 监控系统出厂前应进行各项功能及相关性能试验。
- 4.5 监控系统网络安全防护应符合 GB/T 22239、GB/T 36572 的规定。

5 正常工作条件

5.1 温度和湿度

监控系统在下列温度、湿度环境下应正常工作:

- a) 温度:5℃~40℃;
- b) 相对湿度:90%,无凝露。

5.2 海拔

海拔应不高于 2 000 m。

5.3 振动和冲击

水平和垂直方向振动加速度应不高于 1 m/s²。

5.4 电源

5.4.1 交流电源应满足下列要求:

- a) 单相交流电压允许偏差:−20%~+15%;
- b) 谐波含量小于 5%。

5.4.2 直流电源应满足下列要求:

- a) 直流电压允许偏差:−20%~+15%;
- b) 直流电压纹波系数小于 5%。

5.5 防雷与接地

5.5.1 监控系统的电源及远动通道接口宜配置浪涌控制设备。

5.5.2 监控系统盘柜应设置工作接地和保护接地,接地铜排截面应不小于 100 mm²,接地电阻应不大于 2 Ω。

5.5.3 信号线缆屏蔽层应采用单点接地方式。

6 技术要求

6.1 数据采集

6.1.1 监控系统应采集电池管理系统、储能逆变器、变配电设备和辅助系统等设备运行信息。

6.1.2 采集电池管理系统的信息见附录 B 中表 B.1。

- 6.1.3 采集储能变流器的信息见表 B.2。
- 6.1.4 采集变配电设备的信息见表 B.3。
- 6.1.5 采集消防系统、供暖通风与空气调节系统、环境监测装置、直流电源等辅助系统的信息见表 B.4。
- 6.1.6 监控系统数据采集响应时间应满足下列要求：
 - a) 数字量信息响应时间(从 I/O 输入端至站控层)不超过 2 s；
 - b) 模拟量信息响应时间(从 I/O 输入端至站控层)不超过 3 s。

6.2 数据处理

- 6.2.1 监控系统应识别不同数据质量状态,并用不同颜色显示。
- 6.2.2 监控系统应具备常用数学运算功能,并支持设定周期内的数据统计。

6.3 控制与调节

- 6.3.1 监控系统控制功能主要包括：
 - a) 储能系统启停、并/离网运行模式切换、充/放电模式切换；
 - b) 断路器、隔离开关等设备的分合操作。
- 6.3.2 从监控系统站控层发出控制指令,到现地层设备响应指令的时间应不超过 1 s。
- 6.3.3 监控系统应能接收调度指令,支持有功和无功控制与调节,具备自动发电控制(AGC)和自动电压控制(AVC)功能。
- 6.3.4 监控系统应支持下列一种或多种电站运行模式：
 - a) 调峰；
 - b) 调频；
 - c) 紧急功率支撑；
 - d) 电压控制；
 - e) 跟踪计划曲线；
 - f) 平滑功率输出；
 - g) 电压暂降支撑；
 - h) 备用电源供电。
- 6.3.5 监控系统应具备防误闭锁功能。
- 6.3.6 监控系统应支持自动和手动两种控制方式,并可相互切换。
- 6.3.7 监控系统应能在站控层和现地层间无扰动切换,同一时刻只允许单级控制,且现地层优先。
- 6.3.8 监控系统应支持用户控制权限设置,不同权限用户可进行控制与调节、参数设置等不同权限操作,权限变更日志应存档。

6.4 报警

- 6.4.1 监控系统应在电站发生事故事件时进行报警,报警按严重程度分为一级、二级、三级。
- 6.4.2 一级报警信息应为需要立即停机或停电处理的报警信息,见附录 C 中表 C.1。
- 6.4.3 二级报警信息应为需要立即采取应急处理措施的报警信息,见表 C.2。
- 6.4.4 三级报警信息应为需要加强监视及一、二级报警复归的报警信息,见表 C.3。
- 6.4.5 报警应按不同级别发出声、光报警信号,并推出相应报警画面。报警事件发生后,监控系统显示信息或发出声光报警的时间应不超过 2 s。
- 6.4.6 监控系统自诊断状态异常应发出报警信号。

6.5 事件顺序记录和事故追忆

- 6.5.1 监控系统应对电化学储能电站重要事件进行顺序记录,记录宜包括下列内容：

- a) 电池管理系统、储能变流器等设备上传的动作信号、报警信号及时标；
- b) 断路器、隔离开关、变压器等变配电设备上传的动作信号、报警信号及时标。

6.5.2 监控系统应具备事故追忆功能，追忆记录采样频率宜不少于1次/s，追忆时段长度宜不少于180s，并应包括事故前和事故后两时段，其中事故前不少于60s，事故后不少于120s。

6.6 通信

6.6.1 监控系统设备间通信应采用以太网接口，宜采用符合GB/T 19582(所有部分)、DL/T 667、DL/T 860(所有部分)等标准的通信协议。

6.6.2 监控系统应具备与上级调度通信的功能，并支持以太网接口、串行接口等；对于接入110(66)kV及以上电压等级公用电网的电化学储能电站，监控系统与调度端的通信通道应冗余配置，其中一路为光缆通道。监控系统远动工作站应满足下列要求：

- a) 采用符合DL/T 634.5104、DL/T 719等标准的通信协议；
- b) 具备远动信息的直采直送功能；
- c) 具备与一个或多个上级调度通信的能力。

6.6.3 监控系统站控层与现地层通信宜采用以太网，并满足下列要求：

- a) 与电池管理系统、储能变流器通信宜采用符合GB/T 19582(所有部分)、DL/T 634.5104、DL/T 860(所有部分)等标准的通信协议；
- b) 与保护装置通信宜采用符合GB/T 19582(所有部分)、DL/T 667、DL/T 860(所有部分)等标准的通信协议；
- c) 与电能采集终端通信宜采用符合GB/T 19582(所有部分)、DL/T 698.41、DL/T 719、DL/T 860(所有部分)等标准的通信协议；
- d) 与故障录波装置通信宜采用符合GB/T 19582(所有部分)、DL/T 667、DL/T 860(所有部分)等标准的通信协议；
- e) 与消防系统、供暖通风与空气调节系统、环境监测装置等设备通信宜采用符合GB/T 19582(所有部分)、DL/T 860(所有部分)等标准的通信协议。

6.6.4 监控系统应具备主备通信通道自动切换功能。

6.7 数据存储

6.7.1 监控系统应具备实时数据转历史数据存储功能。

6.7.2 监控系统应具备电站实时数据定期和触发存储功能。

6.7.3 监控系统应具备事件顺序记录存储功能。

6.7.4 监控系统应具备不少于3个月数据存储容量。

6.8 人机接口

6.8.1 监控系统人机接口应具备数据输入、显示、输出等功能。

6.8.2 监控系统人机接口应具备设备控制与调节的操作、参数设置等功能。

6.8.3 监控系统人机接口应具备电站电气接线图、主要设备运行状态图、运行工况换图、有功/无功自动控制图、不间断电源等公用接口设备状态图、监控系统架构及通信网络状态图等图形画面的显示与调用功能。

6.8.4 监控系统人机接口应具备数据输出、报表打印等操作功能。

6.8.5 监控系统人机接口画面调用响应时间应不大于1s，画面更新周期应不大于2s。

6.9 系统对时

电化学储能电站宜配置统一的时间同步系统，并满足下列要求：

- a) 时间同步系统应支持接收北斗等卫星定时系统的定时信号,主时钟应采用双机冗余配置;
- b) 站控层其他设备宜采用 NTP、SNTP 或 PTP 协议定时,现地层设备宜采用 IRIG-B 方式定时;
- c) 测控装置定时误差应不大于 1 ms;
- d) 失去同步时钟信号 60 min 内,测控装置守时误差应不大于 1 ms。

6.10 系统负载率

6.10.1 监控系统 CPU 负载率应满足下列要求:

- a) 储能系统故障时,任意 10 s 内 CPU 负载率不高于 70%;
- b) 储能系统正常运行时,任意 30 min 内 CPU 负载率不高于 30%。

6.10.2 监控系统网络负载率应满足下列要求:

- a) 储能系统故障时,任意 10 s 内网络负载率不高于 40%;
- b) 储能系统正常运行时,任意 30 min 内网络负载率不高于 30%。

7 检测试验

7.1 一般规定

7.1.1 监控系统出厂前应对其功能和部分性能进行检测试验,试验应包括数据采集、数据处理、控制与调节、报警、事件顺序记录和事故追忆、通信、数据存储、人机接口、系统定时、系统负载率等项目,具体试验项目见表 1。

7.1.2 监控系统宜采用模拟装置进行出厂试验。模拟装置应具备与监控系统通信的接口,并支持模拟上级调度、电池管理系统、储能变流器、变配电设备、消防系统、供暖通风与空气调节系统、环境监测装置等设备,模拟信号精度应满足试验要求。

7.1.3 出厂试验应在正常工作条件下进行,试验前应连接模拟装置与监控系统之间的通信线路。

表 1 储能电站监控系统出厂验收试验项目

序号	试验项目		技术要求章条号	试验方法章条号
1	数据采集	—	6.1	7.2
2	数据处理	—	6.2	7.3
3	控制与调节	设备控制	6.3	7.4.1
4		功率调节		7.4.2
5		自动发电控制(AGC)		7.4.3
6		自动电压控制(AVC)		7.4.4
7		运行模式设置		7.4.5
8		防误闭锁		7.4.6
9		控制层级设置		7.4.7
10		控制权限设置		7.4.8
11	报警	报警响应	6.4	7.5.1
12		自诊断		7.5.2
13	事件顺序记录和事故追忆	事件顺序记录	6.5	7.6.1
14		事故追忆		7.6.2

表1 储能电站监控系统出厂验收试验项目(续)

序号	试验项目	技术要求章条号	试验方法章条号
15	通信	6.6	7.7.1
16			7.7.2
17			7.7.3
18	数据存储	6.7	7.8
19	人机接口	6.8	7.9
20	系统对时	6.9	7.10
21	系统负载率	6.10	7.11

7.2 数据采集试验

数据采集试验应按下列步骤进行：

- 通过模拟装置输出数据采集点模拟量或数字量，记录模拟装置的输出值和输出时刻 t_1 ；
- 记录相关数据在监控系统的显示值和显示时刻 t_2 ，检查显示值与模拟装置输出值的一致性；
- 计算并记录模拟量或数字量的采集响应时间 $\Delta t = t_2 - t_1$ ；
- 按照 a)~c) 依次对 6.1 中电池管理系统、储能变流器、变配电设备和辅助系统所有采集的模拟量和数字量进行试验。

7.3 数据处理试验

数据处理试验应按下列步骤进行：

- 通过模拟装置模拟储能系统在正常和异常工况下运行 10 min 的数据；
- 记录监控系统界面不同质量状态数据显示的颜色；
- 通过监控系统对数据进行常用算术运算及逻辑运算；
- 统计该时段储能系统充/放电量、循环次数、主要设备数据极值等运行数据；
- 记录计算结果。

7.4 控制与调节试验

7.4.1 设备控制试验

设备控制试验应按下列步骤进行：

- 在监控系统控制界面中选择一个可控开关设备，进行分合或启停操作，记录操作时间 t_1 ；
- 记录监控系统中该设备状态开始变化的时间 t_2 和变化情况；
- 计算并记录控制指令响应时间 $\Delta t = t_2 - t_1$ ；
- 按照 a)~c) 依次测试模拟装置中其他储能电站可控设备。

7.4.2 功率调节试验

功率调节试验应按下列步骤进行：

- 将监控系统控制层级设置为“站控层”，将控制方式设置为“手动”；
- 在监控系统上调节各储能系统有功功率或者无功功率设定，记录操作时间 t_1 ；
- 检查模拟装置中相关储能系统的有功功率或者无功功率应发生相应变化，记录变化时间 t_2 ；

- d) 计算并记录功率调节响应时间 $\Delta t = t_2 - t_1$ 。

7.4.3 自动发电控制(AGC)试验

自动发电控制(AGC)试验应按下列步骤进行:

- a) 将监控系统控制层级设置为“站控层”,将控制方式设置为“自动”;
- b) 在监控系统上设置储能电站各储能系统的有功功率分配策略;
- c) 通过模拟装置模拟上级调度下发超出储能电站可调节能力范围的有功调节指令,记录监控系统执行情况;
- d) 通过模拟装置模拟上级调度下发储能电站可调节范围内的有功调节指令;
- e) 记录监控系统中储能电站的有功功率的输出值及各储能系统功率分配情况。

7.4.4 自动电压控制(AVC)试验

自动电压控制(AVC)试验应按下列步骤进行:

- a) 将监控系统控制层级设置为“站控层”,将控制方式设置为“自动”;
- b) 在监控系统上设置储能电站各储能系统的无功功率分配策略;
- c) 通过模拟装置模拟上级调度下发超出储能电站可调节能力范围的无功调节指令,记录监控系统执行情况;
- d) 通过模拟装置模拟上级调度下发储能电站可调节范围内的无功调节指令;
- e) 记录监控系统中储能电站的无功功率的输出值及各储能系统功率分配情况。

7.4.5 运行模式设置试验

运行模式设置试验应按下列步骤进行:

- a) 选择 6.3.4 列举的一种储能电站运行模式,在监控系统界面设置储能电站运行在该模式下;
- b) 通过模拟装置模拟上级调度下发功率指令;
- c) 记录监控系统接收和下发功率指令的情况;
- d) 依次选择 6.3.4 列举的所有储能电站运行模式,重复 b)和 c),并记录不同运行模式下监控系统接收和下发功率指令的情况。

7.4.6 防误闭锁试验

防误闭锁试验应按下列步骤进行:

- a) 在模拟装置中将某个可控设备设置为不满足操作条件的状态;
- b) 在监控系统控制界面中对该设备进行操作;
- c) 检查并记录该设备变化状态和防误闭锁原因;
- d) 按照 a)~c)依次测试模拟装置中的其他储能电站可控设备。

7.4.7 控制层级设置试验

控制层级设置试验应按下列步骤进行:

- a) 在模拟装置中将某个设备的控制层级设置为“现地控制”;
- b) 记录监控系统中该设备的控制层级;
- c) 通过监控系统向该设备下发指令,记录该设备动作情况;
- d) 在模拟装置中将该设备的控制层级设置为“远方控制”;
- e) 记录监控系统中该设备的控制层级;
- f) 通过监控系统向该设备下发指令,记录该设备动作情况。

7.4.8 控制权限设置试验

控制权限设置试验应按下列步骤进行：

- a) 设置不同用户权限,分别以不同权限用户登录监控系统;
- b) 向设备下发用户权限内的控制调节指令,检查指令下发成功;
- c) 进行无用户权限的操作,检查操作无效;
- d) 记录监控系统不同用户权限测试情况;
- e) 检查并记录权限变更日志中的变更记录。

7.5 报警试验

7.5.1 报警响应试验

报警响应试验应按下列步骤进行：

- a) 通过模拟装置触发附录 C 中报警事件,记录触发时刻 t_1 ;
- b) 记录监控系统推出的报警信息及相应报警时刻 t_2 ;
- c) 计算并记录报警响应时间 $\Delta t = t_2 - t_1$;
- d) 按照 a)~c)依次对 6.4 中的一级、二级、三级报警事件进行试验。

7.5.2 自诊断试验

自诊断试验应按下列步骤进行：

- a) 通过断开物理连接或模拟通信中断的方式触发监控系统站控层通信故障;
- b) 从监控界面检查并记录所有监控系统设备运行状态;
- c) 记录故障设备和相应冗余设备的投退情况;
- d) 记录相关报警事件。

7.6 事件顺序记录和事故追忆试验

7.6.1 事件顺序记录试验

事件顺序记录试验应按下列步骤进行：

- a) 通过模拟装置在 10 s 内触发电池管理系统、储能变流器、断路器、隔离开关、变压器等设备的 100 个动作信号和报警信号,记录每次触发的时间与内容;
- b) 检查监控系统事件顺序记录与事件触发的一致性。

7.6.2 事故追忆试验

事故追忆试验应按下列步骤进行：

- a) 在监控系统设置追忆时段为事故前 60 s、事故后 120 s;
- b) 监控系统运行超过 60 s 后通过模拟装置分别发出三次事故信号;
- c) 启动事故反演,进行事故前 60 s 到后 120 s 之间的数据记录回放;
- d) 检查并记录三次事故反演数据记录与事故中模拟装置产生运行数据的一致性。

7.7 通信试验

7.7.1 远动通信试验

远动通信试验应按下列步骤进行：

- a) 按照上级调度下行信息点表,通过模拟装置模拟上级调度下发控制调节指令;
- b) 记录监控系统接收的指令,并检查一致性;
- c) 按照监控系统上行信息点表,通过监控系统向模拟装置模拟的上级调度发送上行信息,并检查一致性;
- d) 记录模拟装置接收的信息,并检查一致性。

7.7.2 站内通信试验

站内通信试验应按下列步骤进行:

- a) 按照下行信息点表,通过监控系统站控层向模拟装置模拟的现地层设备发送控制与调节指令;
- b) 记录模拟装置接收的指令,并检查一致性;
- c) 按照上行信息点表,通过模拟装置模拟现地层设备向监控系统站控层发送设备信息;
- d) 记录监控系统接收的信息,并检查一致性。

7.7.3 通信故障报警试验

通信故障报警试验应按下列步骤进行:

- a) 在模拟装置与监控系统通信正常的情况下断开通信连接;
- b) 记录监控系统通信故障报警信息;
- c) 重新连接通信连接线,恢复正常通信;
- d) 记录监控系统通信恢复信息。

7.8 数据存储试验

数据存储试验应按下列步骤进行:

- a) 设置监控系统运行数据的定时存储周期为 1 min;
- b) 通过模拟装置模拟储能系统持续运行 5 min;
- c) 通过模拟装置模拟数字量变位或模拟量越限生成 100 个事件;
- d) 查看并记录历史数据库中周期存储的时间间隔及存储数据与 b) 中模拟数据的一致性;
- e) 查看并记录历史数据库中触发存储的事件记录与 c) 中模拟事件的一致性。

7.9 人机接口试验

人机接口试验应按下列步骤进行:

- a) 以多窗口的方式显示监控画面,检查画面清晰度;
- b) 依次检查 6.8.3 所列的图形画面,记录从图形调用到图形正常显示的响应时间及画面更新周期;
- c) 在监控系统修改设备的定值参数,记录模拟装置上该设备的参数变化情况;
- d) 通过时间、报警等级、设备类型等检索历史数据,记录查询结果;
- e) 从人机接口界面导出数据报表,并检查与系统查询数据的一致性。

7.10 系统对时试验

系统对时试验应按下列步骤进行:

- a) 保持时间同步系统与监控系统各服务器、工作站的正常通信连接,记录时间同步系统与各服务器、工作站的时间,并检查一致性;
- b) 断开时间同步系统与其他设备的网络通信;
- c) 随机调整并记录各服务器和工作站的时间;

- d) 恢复时间同步系统与其他设备的网络通信；
- e) 记录时间同步系统与各服务器、工作站的时间，并检查一致性。

7.11 系统负载率试验

系统负载率试验应按下列步骤进行：

- a) 通过模拟装置在 10 s 内模拟触发 100 次电池管理系统、储能变流器、断路器、隔离开关、变压器等设备的动作信号和报警信号；
- b) 记录运行过程中各服务器、工作站的 CPU 负载率、网络负载率峰值；
- c) 重复 a) 和 b) 两次，计算并记录三次试验结果的最大值，作为储能系统故障情况下 CPU 负载率、网络负载率的测试结果；
- d) 模拟储能系统 10 min 正常工作信号上送监控系统；
- e) 记录运行过程中各服务器、工作站的 CPU 负载率、网络负载率峰值；
- f) 重复 d) 和 e) 两次，计算并记录三次试验结果的最大值，作为储能系统正常情况下 CPU 负载率、网络负载率的测试结果。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 监控系统设备应具有铭牌标志，标志应至少包括设备名称、型号、制造厂名、商标、出厂日期等内容。

8.1.2 监控系统设备包装应具有收发货、包装储运和警示标志，标志应符合 GB/T 191 的相关规定。

8.2 包装

8.2.1 监控系统设备包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 随同设备提供的技术文件应至少包括：

- a) 装箱清单；
- b) 产品使用维护说明书；
- c) 安装说明书；
- d) 软件系统结构设计文件及软硬件版本号；
- e) 产品质量合格证；
- f) 出厂检验记录；
- g) 交货明细表。

8.3 运输

监控系统设备运输应符合 GB/T 4798.2 中的规定。

8.4 贮存

8.4.1 监控系统包装好的设备应贮存在环境温度为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 85%、无腐蚀性和爆炸性气体的室内。

8.4.2 监控系统包装及设备手册应指明设备贮存期限及超过规定期限后应采取的措施。

附录 A

(资料性)

电化学储能电站监控系统典型架构

电化学储能电站监控系统由站控层、现地层和相应网络设备构成,站控层设备及上级调度的控制、调节命令通过网络设备下达给现地层设备,现地层设备负责执行并将采集的现地层信息通过网络设备上送站控层设备,典型架构见图 A.1,其中:

- 站控层包括时间同步系统、应用服务器、数据服务器、操作员站、远动工作站、工程师站等设备;
- 现地层实现对储能变流器、电池管理系统、变配电设备、消防系统、供暖通风与空气调节系统、环境监测装置等设备的信息采集、监视与控制;
- 网络设备包括站控层网络设备、现地层网络设备及网络安全防护设备。大中型电化学储能电站站控层采用双网冗余配置。

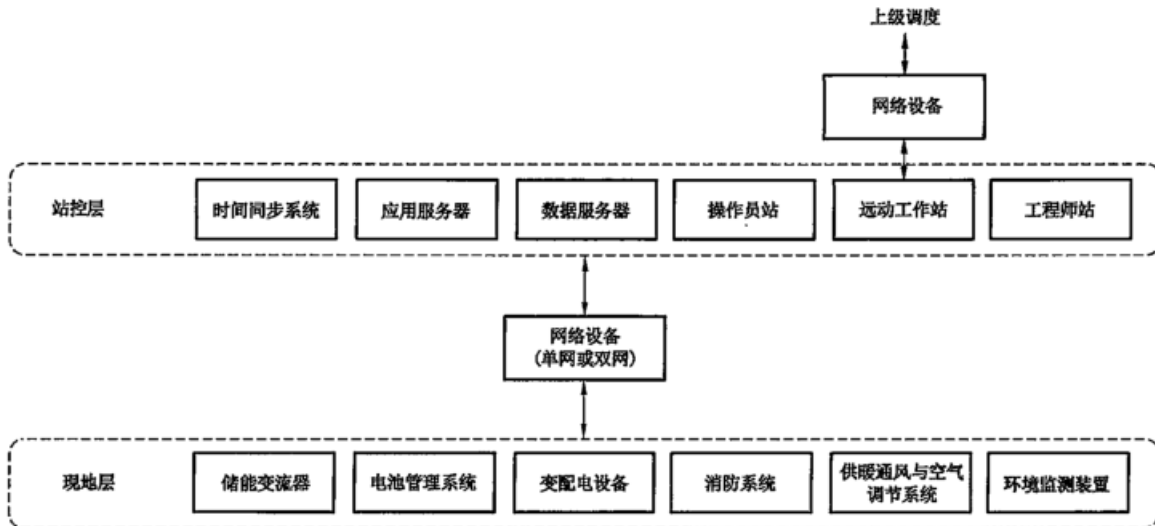


图 A.1 电化学储能电站监控系统典型架构图

附录 B

(资料性)

电化学储能电站监控系统信息点表

B.1 电池管理系统信息见表 B.1。

表 B.1 电池管理系统信息点表

数据类型	信息名称	
模拟量	锂离子电池、 钠离子电池和 铅酸(炭)电池	电池单体电压
		电池单体温度
		电池模块正负极端子温度
		电池簇电压
		电池簇电流
		电池簇内单体最高电压
		电池簇内单体最低电压
		电池簇内单体平均电压
		电池簇内单体最高温度
		电池簇内单体最低温度
		电池簇内单体平均温度
		电池簇允许最大充电电流
		电池簇允许最大放电电流
		电池阵列总电压
		电池阵列总电流
		电池阵列内单体最高电压
		电池阵列内单体最低电压
		电池阵列内单体平均电压
		电池阵列内单体最高温度
		电池阵列内单体最低温度
		电池阵列内单体平均温度
		电池阵列允许最大充电电流
		电池阵列允许最大放电电流
		电池阵列内单体最高电压位置
		电池阵列内单体最低电压位置
		电池阵列内单体最高温度位置
		电池阵列内单体最低温度位置
		循环次数

表 B.1 电池管理系统信息点表 (续)

数据类型	信息名称	
模拟量	液流电池	电堆电压
		电堆电流
		电解液温度
		电解液压力
		电解液流量
		电解液液位
	水电解制氢/ 燃料电池	电解槽电压
		电解槽电流
		电解槽温度
		电解槽出口气体压力
		冷却水压力
		电解槽液位
		电解液循环流量
		电解槽压力
		电解槽出口气体纯度
		纯化系统温度
		制氢系统出口气体纯度
		燃料电池电压
		燃料电池电流
		燃料电池温度
		空气压缩机出口压力
		电池堆芯入口氢气压力
		储氢系统压力
		供氢管道氢气流量
	环境泄漏气体浓度	
	数字量	直流开关分合状态
		保护装置故障
散热风机故障		
继电器故障		
内部通信故障		
断路器分合状态		
主正继电器状态		
主负继电器状态		

表 B.1 电池管理系统信息点表 (续)

数据类型	信息名称		
数字量	锂离子电池、 钠离子电池和 铅酸(炭)电池	电池单体电压超限故障/报警	
		电池模块电压超限故障/报警	
		电池簇电压超限故障/报警	
		簇内电池单体温差超限故障/报警	
		簇内电池单体压差超限故障/报警	
		电流超限故障/报警	
		电池单体温升速率超限故障/报警	
		温度超限故障/报警	
		通信故障/报警	
		电池阵列充电过流报警	
		电池阵列放电过流报警	
		电池阵列过压报警	
		电池阵列欠压报警	
		液流电池	电堆/模块电压超限故障/报警
			电流超限故障/报警
	电解液温度超限故障/报警		
	流量超限故障/报警		
	压力超限故障/报警		
	液位超限故障/报警		
	电堆一致性偏差超限故障/报警		
	通信故障/报警		
	正极变频器故障		
	负极变频器故障		
	漏液报警		
	正极罐出口阀开关状态		
	负极罐出口阀开关状态		
	正极冷却水阀开关状态		
	负极冷却水阀开关状态		
	罐平衡阀开关状态		
	正极混液阀开关状态		
	负极混液阀开关状态		
	水电解制氢/ 燃料电池	电解槽电压超限故障/报警	
		电堆电流超限故障/报警	
电解槽温度超限故障/报警			

表 B.1 电池管理系统信息点表 (续)

数据类型	信息名称	
数字量	水电解制氢/ 燃料电池	电堆温度超限故障/报警
		电解槽流量超限故障/报警
		电解槽液位超限故障/报警
		电解槽压力超限故障/报警
		电堆压力超限故障/报警
		电解槽氢中氧浓度超限故障/报警
		电解槽氧中氢浓度超限故障/报警
		环境氢气浓度超限故障/报警
		电解槽出口阀开关动作
		电堆开关分合动作

B.2 储能变流器信息见表 B.2。

表 B.2 储能变流器信息点表

数据类型	信息名称
模拟量	工作状态(停机、待机、充电、放电、故障、零功率运行等)
	有功功率
	无功功率
	交流侧 A 相电流
	交流侧 B 相电流
	交流侧 C 相电流
	交流侧 A 相电压
	交流侧 B 相电压
	交流侧 C 相电压
	交流侧功率因数
	交流侧 AB 相线电压
	交流侧 BC 相线电压
	交流侧 CA 相线电压
	直流电压
	直流电流
	直流侧功率
	额定功率
	储能变流器功率因数
	储能变流器温度
	日发电量

表 B.2 储能变流器信息点表 (续)

数据类型	信息名称
模拟量	日充电量
	累计发电量
	累计充电量
	当前可充电量
	当前可放电量
	最大充电有功功率
	最大放电有功功率
	最大可放电流
	最大可充电流
	最大可放电压
	最大可充电压
数字量	报警总信号
	故障停机总信号
	通信状态
	启/停机状态
	并/离网状态
	远程/就地控制
	频率异常
	防雷故障
	电源故障
	过温降载
	过温停机
	IGBT 组件故障
	交流回路过流
	直流回路过流
	交流电压异常
	母线过压
	直流接触器异常
交流接触器异常	

B.3 变配电设备系统信息见表 B.3。

表 B.3 变配电设备系统信息点表

数据类型	信息名称
模拟量	交流线路 A 相电流
	交流线路 B 相电流
	交流线路 C 相电流
	交流线路 A 相电压
	交流线路 B 相电压
	交流线路 C 相电压
	交流线路功率因数
	交流线路频率
	交流线路有功功率
	交流线路无功功率
	分段母线 A 相电压
	分段母线 B 相电压
	分段母线 C 相电压
	分段母线 A 相电流
	分段母线 B 相电流
	分段母线 C 相电流
	分段母线频率
	分段母线功率因数
	分段母线有功功率
	分段母线无功功率
	变压器高压侧/低压侧 A 相电流
	变压器高压侧/低压侧 B 相电流
	变压器高压侧/低压侧 C 相电流
	变压器高压侧/低压侧 A 相电压
	变压器高压侧/低压侧 B 相电压
	变压器高压侧/低压侧 C 相电压
	变压器高压侧/低压侧功率因数
	变压器高压侧/低压侧频率
	变压器高压侧/低压侧有功功率
	变压器高压侧/低压侧无功功率
数字量	断路器远方操作/就地信号
	断路器分合状态
	保护动作信号

表 B.3 变配电设备系统信息点表 (续)

数据类型	信息名称
数字量	保护重合闸信号
	保护装置故障/异常
	检修状态信号
	故障信号
	母线接地刀闸位置
	直流系统异常信号

B.4 辅助系统信息见表 B.4。

表 B.4 辅助系统信息点表

数据类型	信息名称
模拟量	温度
	湿度
	风速
	气体浓度
	直流电源电压
	直流电源电流
数字量	直流系统异常信号
	火灾报警
	火灾报警装置故障
	氢气浓度异常
	空调/风机运行状态
	空调/风机故障报警
	环境监测设备状态
	环境监测阈值异常报警
	门禁状态
不间断电源装置故障信号	

附录 C

(资料性)

电化学储能电站监控系统报警分级表

C.1 典型一级报警信息见表 C.1。

表 C.1 典型一级报警信息表

序号	设备类型	报警信息	
1	电池管理系统	初始化异常	
2		电池单体电压一级越限报警	
3		电池模块电压一级越限报警	
4		电池簇电压一级越限报警	
5		电池单体电压极差一级越限报警	
6		电池模块电压极差一级越限报警	
7		电池簇电压极差一级越限报警	
8		电池簇电流一级越限报警	
9		电池单体温度一级越限报警	
10		簇内电池单体温度极差一级越限报警	
11		绝缘电阻一级越限报警	
12		簇间环流一级越限报警	
13		电压采集线异常	
14		温度采集线异常	
15		电池簇充/放电回路异常	
16		通信异常	
17		液流电池电堆	初始化异常
18			电堆电压一级越限报警
19			电堆电流一级越限报警
20			正负极温度一级越限报警
21			正负极流量一级越限报警
22			正负极压力一级越限报警
23			正负极液位一级越限报警
24			电堆间电压极差一级越限报警
25			电解液漏液故障
26			通信异常
27		水电解制氢/ 燃料电池	初始化异常
28			电解槽电压一级越限报警
29			电堆电流一级越限报警

表 C.1 典型一级报警信息表 (续)

序号	设备类型	报警信息	
30	电池管理系统	水电解制氢/ 燃料电池	电解槽温度一级越限报警
31			电堆温度一级越限报警
32			电解槽流量一级越限报警
33			电解槽液位一级越限报警
34			电解槽压力一级越限报警
35			电堆压力一级越限报警
36			电解槽氢中氧浓度一级越限报警
37			电解槽氧中氢浓度一级越限报警
38			环境氢气浓度一级越限报警
39			通信异常
40	储能变流器	故障停机总信号	
41		电源故障	
42		IGBT 组件故障	
43		过温停机	
44		交流电流过流一级报警	
45		直流电流过流一级报警	
46		防雷故障	
47	变配电设备及 辅助系统	断路器跳闸	
48		保护动作信号	
49		线路故障信号	
50		变压器故障信号	
51		火灾报警	
52		氢气浓度异常	
53		线路故障信号	
54	变压器故障信号		

C.2 典型二级报警信息见表 C.2。

表 C.2 典型二级报警信息表

序号	设备类型	报警信息	
1	电池管理系统	锂离子电池、 钠离子电池和 铅酸(炭)电池	电池单体电压二级越限报警
2			电池模块电压二级越限报警
3			电池簇电压二级越限报警
4			电池单体电压级差二级越限报警
5			电池模块电压级差二级越限报警

表 C.2 典型二级报警信息表 (续)

序号	设备类型	报警信息
6	电池管理系统	锂离子电 池、钠离 子电 池和 铅酸(炭) 电 池
7		电池簇电压极差二级超限报警
8		电池簇电流二级超限报警
9		电池单体温度二级超限报警
10		簇内电 池单 体温 度极 差二 级超 限报 警
11		绝缘电 阻二 级超 限报 警
12		簇间环 流二 级超 限报 警
13		液流电 池电 堆
14		电堆电 压二 级超 限报 警
15		电堆电 流二 级超 限报 警
16		正负极 温度 二级 超限 报警
17		正负极 流量 二级 超限 报警
18		正负极 压力 二级 超限 报警
19		正负极 液位 二级 超限 报警
20		电堆间 电压 极差 二级 超限 报警
21		水电解 制氢/ 燃料 电 池
22		电解槽 电压 二级 超限 报警
23		电堆电 流二 级超 限报 警
24		电解槽 温度 二级 超限 报警
25		电堆温 度二 级超 限报 警
26		电解槽 流量 二级 超限 报警
27		电解槽 液位 二级 超限 报警
28		电解槽 压力 二级 超限 报警
29		电堆压 力二 级超 限报 警
30		电堆槽 氢中 氧浓 度二 级超 限报 警
31		电堆槽 氧中 氢浓 度二 级超 限报 警
32		环境氢 气浓 度二 级超 限报 警
33		过温降 载
34		交流电 流过 流二 级报 警
35	直流电 流过 流二 级报 警	
36	交流电 压异 常	
37	母线过 压	
38	频率异 常	
39	直流接 触器 异常	
40	交流接 触器 异常	
41	变配电 设备 及 辅助 系统	
42	线路、 变压 器保 护装 置故 障/ 异常	
43	直流系 统故 障/ 异常	

表 C.2 典型二级报警信息表 (续)

序号	设备类型	报警信息
40	变配电设备及 辅助系统	交流不间断电源装置故障信号
41		时间同步系统故障信号
42		火灾报警装置故障
43		空调/风机运行状态
44		空调/风机故障报警
45		环境监测设备状态
46		环境监测阈值异常报警

C.3 典型三级报警信息见表 C.3。

表 C.3 典型三级报警信息表

序号	设备类型	报警信息	
1	电池管理系统	充/放电状态	
2		直流开关分合动作	
3		电池单体电压越限报警复归	
4		电池模块电压越限报警复归	
5		电池簇电压越限报警复归	
6		电池单体电压极差越限报警复归	
7		电池模块电压极差越限报警复归	
8		电池簇电压极差越限报警复归	
9		电池簇电流越限报警复归	
10		电池单体温度越限报警复归	
11		簇内电池单体温度极差越限报警复归	
12		绝缘电阻越限报警复归	
13		簇间环流越限报警复归	
14		液流电池电堆	正负极罐出口阀开关动作
15			正负极冷却水阀开关动作
16			罐平衡阀开关动作
17			正负极混液阀开关动作
18			正负极罐液位报警限到达
19			电堆电压越限报警复归
20			电堆电流越限报警复归
21			正负极温度越限报警复归
22			正负极流量越限报警复归
23			正负极压力越限报警复归

表 C.3 典型三级报警信息表 (续)

序号	设备类型	报警信息	
24	电池管理系统	液流电池电堆	正负极液位超限报警复归
25			电堆间电压极差超限报警复归
26		水电解制氢/ 燃料电池	电解槽出口阀开关动作
27			电堆开关分合动作
28			电解槽电压超限报警复归
29			电堆电流超限报警复归
30			电解槽温度超限报警复归
31			电堆温度超限报警复归
32			电解槽流量超限报警复归
33			电解槽液位超限报警复归
34			电解槽压力超限报警复归
35			电堆压力超限报警复归
36			电解槽氢中氧浓度超限报警复归
37			电解槽氧中氢浓度超限报警复归
38			环境氢气浓度超限报警复归
39	储能变流器	开关机	
40		并/离网	
41		远程就地控制切换	
42	变配电设备及 辅助系统	断路器远方操作/就地信号	
43		线路、断路器保护重合闸信号	
44		门禁状态异常	