ICS 29.130.20
CCS K 31

团　　体　　标　　准

T/CEATEC XXXX-2026

母线干线系统（母线槽）智能监测与预警系统通用技术要求

General technical requirements for intelligent monitoring and early warning system of busbar trunking systems (busways)

（征求意见稿）

2026-XX-XX 发布　　2026-XX-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会　　发布

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　缩略语 2
5　系统组成与架构 2
5.1　系统构成 2
5.2　系统架构 2
6　一般要求 2
6.1　环境适应性 2
6.2　供电要求 3
6.3　安全性要求 3
6.4　可靠性要求 3
7　监测要求 3
7.1　监测参数 3
7.2　监测点布置 3
7.3　传感器选型与安装 4
7.4　数据采集与传输 4
8　预警要求 4
8.1　预警阈值设定 4
8.2　预警等级划分 5
8.3　预警触发与确认 5
8.4　预警信息发布 5
9　系统功能要求 5
9.1　数据存储与查询 5
9.2　实时监测与显示 5
9.3　数据分析与处理 6
9.4　报警记录与统计 6
9.5　系统自诊断 6
10　通信与接口要求 6
10.1　内部通信协议 6
10.2　外部数据接口 6
10.3　网络安全 6
11　性能要求 7
11.1　监测精度 7
11.2　响应时间 7
11.3　可靠性 7
11.4　环境适应性 7
12　试验方法 7
12.1　试验条件 7
12.2　功能试验 7
12.3　性能试验 8

12.4 环境试验 8
12.5 电磁兼容试验 8
13 检验规则 8
13.1 检验分类 8
13.2 出厂检验 8
13.3 型式检验 9
13.4 现场验收检验 9
14 标识、包装、运输和贮存 9
14.1 标识 9
14.2 包装 9
14.3 运输 9
14.4 贮存 10
附录 A（规范性） 传感器性能要求 11
A.1 温度传感器 11
A.2 电流传感器 11
A.3 电压传感器 11
A.4 剩余电流传感器 11
参 考 文 献 12

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。

本文件由镇江西门子母线有限公司提出。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件首次发布。

母线干线系统（母线槽）智能监测与预警系统通用技术要求

1 范围

本文件规定了母线干线系统（母线槽）智能监测与预警系统的组成与架构、一般要求、监测要求、预警要求、系统功能要求、通信与接口要求、性能要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输和贮存。

本文件适用于额定电压交流不超过1000 V、直流不超过1500 V的母线干线系统（母线槽）智能监测与预警系统的设计、制造、检验、安装、验收和运行维护。

本文件不适用于符合GB/T 7251系列标准其他特定部分要求的成套设备、GB/T 13961规定的电源轨道系统、GB/T 19215规定的电缆槽和管道系统以及IEC 61534规定的动力轨道系统。

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/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 3836（所有部分） 爆炸性环境

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB 4793（所有部分） 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求

GB/T 7251（所有部分） 低压成套开关设备和控制设备

GB/T 8567 计算机软件文档编制规范

GB 14287（所有部分） 电气火灾监控系统

GB/T 17626（所有部分） 电磁兼容 试验和测量技术

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 30269（所有部分） 信息技术 传感器网络

GB/T 36073 数据管理能力成熟度评估模型

GB/T 38624.1 物联网 网关 第1部分：面向感知设备接入的网关技术要求

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准

3 术语和定义

GB/T 7251.6界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能监测系统 intelligent monitoring system

由监测终端、数据采集单元、通信网络和监测平台组成的，对母线干线系统运行状态参数进行实时采集、传输、处理和显示的自动化系统。

3.2

监测终端 monitoring terminal

安装在母线槽及相关被测试设备单元上，用于采集温度、电流、电压、湿度等运行状态参数的传感设备。监测终端应包括传感器及其信号调理电路和通信接口。

3.3

数据采集单元 data acquisition unit；DAU

汇集监测终端采集数据并对数据进行预处理和上传的设备。

3.4

预警 warning

监测参数达到预设阈值但尚未达到危险状态时，系统发出的提醒信号。

3.5

报警 alarm

监测参数超过安全极限或系统发生故障时，系统发出的紧急告警信号。

3.6

预警等级 warning level

根据监测参数的偏离程度和潜在风险大小，对预警信息划分的严重程度等级。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DAU：数据采集单元（Data Acquisition Unit）

Modbus：工业通信协议（Modbus Communication Protocol）

RTU：远程终端单元（Remote Terminal Unit）

TCP：传输控制协议（Transmission Control Protocol）

IP：网际互连协议（Internet Protocol）

PDU：协议数据单元（Protocol Data Unit）

5 系统组成与架构

5.1 系统构成

母线干线系统智能监测与预警系统由感知层、网络层、平台层和应用层四部分组成。

——感知层应包括监测终端（温度传感器、电流传感器、电压传感器、湿度传感器等）和数据采集单元（DAU），各传感器的性能应符合附录 A 的规定。

——网络层应包括通信网络设备和通信协议。内部通信协议应符合 GB/T 19582（所有部分）的有关规定。

——平台层应包括数据服务器和应用服务器，应具备数据存储、数据处理、数据分析和服务管理功能。

——应用层应包括实时监测模块、预警管理模块、数据分析模块和系统管理模块，应能向用户提供可视化界面和预警信息推送服务。

5.2 系统架构

系统宜采用分层分布式架构。各数据采集单元可独立运行，相互之间宜通过RS-485总线或以太网与上层平台通信。

6 一般要求

6.1 环境适应性

系统设备在下列环境条件下应能正常工作：

——周围空气温度：-5 ℃～+40 ℃，24 h 内平均温度不超过+35 ℃；

——海拔高度：不超过 2000 m；

——相对湿度：户内使用时，空气的相对湿度不超过 95 %；户外使用时，空气的相对湿度可达 100 %；

——当安装环境超出上述条件时，制造厂商应向用户说明适用的环境范围，并采取相应的防护措施。

6.2 供电要求

系统设备供电应符合以下要求：
——独立式监测终端宜采用交流电源（AC 220 V/50 Hz）供电，电源线输入端应设接线端子；
——数据采集单元可采用 AC 或 DC 供电，电压波动范围应不超过额定电压的±10 %；
——因安装位置限制无法外接电源的监测终端，可采用电池供电，电池寿命不应少于 3 年；
——系统宜配置备用电源，在主电源断电后能维持系统连续运行不少于 30 min。

6.3 安全性要求

6.3.1 系统电气安全应符合 GB 4793（所有部分）的有关规定。
6.3.2 安装在爆炸性危险环境中的系统设备，其防爆性能应符合 GB/T 3836（所有部分）的有关规定，且应满足 GB 50058 对相应危险区域的要求。
6.3.3 系统设备的外壳防护等级应符合 GB/T 4208 的规定，室内安装的设备不应低于 IP54，室外安装的设备不应低于 IP65。
6.3.4 监测终端与传感器之间的连接线发生断路或短路时，系统应能在 100 s 内发出故障信号。
6.3.5 采用母线槽供电，监测与预警系统故障不应引发母线槽故障。

6.4 可靠性要求

6.4.1 系统的平均无故障工作时间（MTBF）不应小于 20000 h。
6.4.2 监测终端的平均无故障工作时间不应小于 30000 h。
6.4.3 数据采集单元的平均无故障工作时间不应小于 25000 h。

7 监测要求

7.1 监测参数

7.1.1 温度监测

系统宜对母线槽的关键部位进行温度监测，包括但不限于：
——母线槽各相导体表面；
——母线槽接头连接处；
——插接箱插接口及内装断路器进出线端；
——母线槽进出线端；
——馈电单元接线端子。

7.1.2 电流监测

系统应对母线槽各相电流进行监测。电流测量范围应不小于额定电流的1.2倍，测量精度应符合11.1.2的规定。

7.1.3 电压监测

系统应对母线槽进线端电压进行监测。电压测量精度应符合11.1.3的规定。

7.1.4 剩余电流监测

系统宜对母线槽系统的剩余电流进行监测，剩余电流监测应符合GB 14287（所有部分）的有关规定。

7.1.5 环境温度监测

系统应在母线槽监测终端附近设置环境温度传感器，用于温度预警时的环境补偿计算。

7.2 监测点布置

7.2.1 温度传感器的安装位置应能准确反映被监测部位的温度。在每个接头连接处、插接口及进出线端应至少设置 1 个温度监测点。
7.2.2 直线段母线槽每 30 m 应至少设置 1 个温度监测点，分支段每 20 m 应至少设置 1 个温度监测点。
7.2.3 电流互感器应根据母线槽额定电流选择合适量程，安装位置应满足电气安全距离要求。
7.2.4 剩余电流传感器的安装应符合 GB 50168 的有关要求。

7.3 传感器选型与安装

7.3.1 温度传感器宜选用 PT 1000 铂电阻、热电偶或具有同等精度和稳定性的其他型式的传感器，温度测量范围应为-55℃～+150 ℃。
7.3.2 温度传感器应直接接触或紧贴被监测表面，且应固定牢靠。传感器与被测表面之间宜涂抹导热硅脂，导热系数不应小于 1.0 W/(m·K)。
7.3.3 电流传感器宜选用开口式电流互感器或霍尔效应传感器，在被测电流为额定值的 5 %～120 %范围内，测量精度不应低于±1.0 %。
7.3.4 安装在母线槽内部的传感器，其外形尺寸不应影响母线槽的散热和电气间隙，且绝缘强度不应低于母线槽的绝缘要求。

7.4 数据采集与传输

7.4.1 数据采集单元的正常工作数据存储周期不高于 3h/次，数据采样频率应根据实际需求设置或不宜低于：
——温度参数：2 次/min；
——电流参数：10 次/min；
——电压参数：10 次/min；
——剩余电流参数：10 次/min。
7.4.2 数据采集单元与上层平台之间的数据上传周期不应超过 30 s。
7.4.3 数据采集单元应具备数据本地存储功能，存储容量不应少于 7 天的监测数据。
7.4.4 当与上层平台的通信中断时，数据采集单元应自动缓存数据，通信恢复后应自动续传。
7.4.5 数据采集单元所采用的数据配置方式应符合 GB/T 38624.1 第 6 章的规定。

8 预警要求

8.1 预警阈值设定

8.1.1 温度预警阈值设定如下：
——一级预警（警告级）：导体表面温升达到 60 K；
——二级预警（危险级）：导体表面温升达到 70 K，或母线槽通电稳定后，温度变化率超过 5 K/min；
——当被监测部位绝缘材料的耐热等级高于 B 级时，预警阈值应按绝缘材料的允许温升限值的 90 %和 100 %分别设定一、二级预警；
——警告级预警后的存储周期不高于 1 min。
8.1.2 电流预警阈值设定如下：
——一级预警：负载电流达到额定电流（或正常负载电流）的 100 %；
——二级预警：负载电流达到额定电流（或正常负载电流）的 110 %；
——三级预警：负载电流达到额定电流（或正常负载电流）的 120 %。
8.1.3 剩余电流预警阈值不宜超过 1000 mA，且应满足 GB 14287.2 的规定。
8.1.4 系统应支持预警阈值的现场设置和远程修改功能，预警设定值应通过专用工具或密码进行管理。
8.1.5 监测单元应宜具有四遥功能，应符合 GB/T 7251.8 中 8.2 的要求。四遥功能包括：
a) 遥测（遥测测量）：远方测量母线槽系统的电流、电压、功率、温度等模拟量参数；
b) 遥信（遥信传输）：远方监视母线槽系统中断路器位置、保护动作信号、故障告警等开关量状态；
c) 遥控（遥控操作）：远方控制母线槽系统中断路器分合、设备启停等操作；
d) 遥调（遥调调节）：远方对母线槽系统中可调设备（如框架断路器等）进行参数设定和调节。

8.2 预警等级划分

8.2.1 预警等级应根据单一参数偏离程度和多参数组合风险综合评定，分为以下三个等级：

——一级预警：监测参数接近规定限值，系统发出提示性预警，提示运行人员进行关注；

——二级预警：监测参数超过一级阈值但低于三级阈值，系统发出中级预警，提示尽快安排检查；

——三级预警：监测参数达到或超过危险阈值，系统发出紧急预警，提示立即采取措施。

8.2.2 当多个参数同时达到预警条件时，系统应按最高等级发出预警。

8.2.3 系统宜具备趋势分析预警功能，当监测数据变化趋势表明在未来 24 h 内可能触发预警时，系统应提前发出预测性预警。

8.3 预警触发与确认

8.3.1 预警应在监测参数连续三次采样中至少两次超过相应阈值时触发，采样间隔应符合 7.4.1 的规定。

8.3.2 预警触发后，系统应自动记录预警触发时刻、参数值、传感器位置和预警等级。

8.3.3 预警信息应经操作人员确认后方可消除。未确认的预警信息应在监控界面持续显示，且不应被后续预警信息覆盖。

8.3.4 预警确认应有操作日志记录，包括确认人、确认时间和确认方式。

8.3.5 预警信息的显示应符合 GB 14287.5 中关于指示灯颜色标识的规定：红色表示报警状态，黄色表示故障状态，绿色表示正常状态。预警状态的指示颜色宜采用橙色或黄色。

8.4 预警信息发布

8.4.1 系统应能通过以下一种或多种方式发布预警信息：

——监控界面弹窗提示及声光报警，音响器件正前方 1 m 处的声压级（A 计权）应大于 70 dB、小于 115 dB；

——短信通知；

——移动终端 APP 推送；

——电子邮件通知。

8.4.2 预警信息至少应包含以下内容：预警等级、预警参数类型、数值、发生时间、传感器位置、可能原因和建议处理措施。

8.4.3 一级预警信息应在预警触发后 30 s 内发布；二级预警信息应在 20 s 内发布；三级预警信息应在 10 s 内发布。

8.4.4 预警声信号可手动消除，消除后应有消音指示，当再有新的预警信号输入时，预警声信号应能再次启动，且系统应保存消音记录。

9 系统功能要求

9.1 数据存储与查询

9.1.1 系统数据库应至少保存最近 3 年的历史监测数据，原始采样数据的保存期限不应少于 1 年。

9.1.2 系统应支持按时间段、传感器位置、参数类型等多条件组合查询，查询响应时间不应超过 5 s。

9.1.3 系统应能自动生成日、周、月、年运行报告，报告内容应包括最高温度、最大电流、预警次数及预警等级统计等信息。

9.1.4 数据管理应满足 GB/T 36073 规定的数据安全要求。

9.1.5 系统文档的编制应符合 GB/T 8567 的有关规定。

9.2 实时监测与显示

9.2.1 系统应以图形化方式显示母线槽系统拓扑结构和各监测点的实时数据。

9.2.2 系统应支持历史数据曲线展示，曲线显示时间范围应支持 1 h、24 h、7 天、30 天、1 年等选项。

9.2.3 对处于预警状态的监测点，应在界面中以醒目颜色高亮显示。

9.2.4 系统应提供电气接线示意图及现场传感器布点位置图，直观展示异常告警位置，便于准确定位故障点。

9.3 数据分析与处理

9.3.1 系统应具备数据统计分析功能，包括最大值、最小值、平均值、标准差、变化率等统计量的计算。
9.3.2 系统宜具备趋势预测分析功能，基于历史数据对监测参数未来的变化趋势进行预测，预测时间范围宜包含 1 h、24 h、7 天、30 天等选项。
9.3.3 系统应能识别并标记异常数据点。当某一监测点连续 3 次或累计 5 次超出预警阈值范围时，系统应发出数据异常告警。
9.3.4 系统应支持监测数据的导出功能，导出格式宜包括 Excel、CSV 和 PDF。

9.4 报警记录与统计

9.4.1 系统自动记录报警信息后应在监控界面以列表形式显示，列表应按时间倒序排列，最新报警信息位于最前端。
9.4.2 系统应支持报警记录的统计分析，统计周期应支持日、周、月、年以及自定义时间段。
9.4.3 系统应自动形成并保存报警事件处理闭环记录，包括报警确认、原因分析、检修措施和结果验证。
9.4.4 报警信号应优先于故障信号显示，在报警状态下应能手动查询存在的故障信息，报警信息与故障信息不应交替显示。

9.5 系统自诊断

9.5.1 系统应具备周期性自诊断功能，自诊断周期不应超过 24 h。自诊断内容应包括传感器通信状态、数据采集单元工作状态、平台软件运行状态及存储设备剩余容量。
9.5.2 系统应能自动检测并上报监测终端掉线、数据采集单元通信故障、电源异常等故障信息。
9.5.3 系统应提供自诊断结果报告，报告应包含诊断时间、诊断项目、诊断结论和建议措施。

10 通信与接口要求

10.1 内部通信协议

10.1.1 数据采集单元与监测终端之间的通信宜采用 Modbus RTU 协议，通信参数应符合 GB/T 19582.2 的有关规定。
10.1.2 数据采集单元与上层平台之间的通信可采用 Modbus TCP/IP 协议，通信参数应符合 GB/T 19582.3 的有关规定。
10.1.3 采用无线通信方式的，通信协议应符合 GB/T 30269.301 的有关规定。无线通信频段不应干扰母线槽系统本身和其他电气设备的正常运行。
10.1.4 系统应支持至少 32 个数据采集单元的接入，每个数据采集单元应支持至少 64 个监测终端的接入。

10.2 外部数据接口

10.2.1 系统应提供标准数据接口用于与上级监控系统或第三方系统进行数据交互，接口协议宜采用 OPC UA、MQTT、RESTful API 中的至少一种。
10.2.2 外部接口应支持数据的实时读取和历史查询功能，应提供接口身份认证和数据加密措施，并具备相应的接口日志记录功能。
10.2.3 接口响应时间不应超过 2 s，接口年可用率不应低于 99.5 %。

10.3 网络安全

10.3.1 系统网络安全应符合 GB/T 22239 中第二级及以上的安全保护要求。
10.3.2 系统应具备用户身份认证和权限管理功能，支持至少三级用户权限划分。
10.3.3 系统应具备数据加密传输功能，加密算法应符合国家密码管理相关规定。
10.3.4 系统应保留不少于 180 天的操作日志和网络安全日志。

11 性能要求

11.1 监测精度

11.1.1 温度测量误差应在±1.0 ℃以内（在 0 ℃～+100 ℃范围内），在-20 ℃～0 ℃及+100 ℃～+150 ℃范围内误差应在±2 ℃以内。
11.1.2 电流测量误差不应超过满量程的±1.0 %。
11.1.3 电压测量误差不应超过满量程的±0.5 %。

11.2 响应时间

11.2.1 从监测参数达到预警阈值到系统发出预警信息的时间不应超过表 1 规定的值。

表 1 预警响应时间

预警等级	最大响应时间（s）
一级预警	30
二级预警	20
三级预警	10

11.2.2 系统启动后，所有监测终端应在 60 s 内进入正常工作状态。
11.2.3 系统界面刷新时间不应超过 2 s。

11.3 可靠性

11.3.1 系统平均无故障工作时间（MTBF）应满足 6.4.1 的要求。
11.3.2 监测终端的平均无故障工作时间应满足 6.4.2 的要求。
11.3.3 数据采集单元的平均无故障工作时间应满足 6.4.3 的要求。

11.4 环境适应性

11.4.1 系统设备在 6.1 规定的环境条件下应能稳定运行。
11.4.2 系统设备应能承受 GB/T 2423.1 规定的低温试验、GB/T 2423.2 规定的高温试验和 GB/T 2423.3 规定的恒定湿热试验，且试验后各项功能应保持正常。

12 试验方法

12.1 试验条件

12.1.1 除另有规定外，试验应在 6.1 规定的环境条件下进行。
12.1.2 试验用测量仪器、仪表的准确度等级不应低于被试验设备准确度等级的三倍。
12.1.3 试验电源的电压和频率波动范围不应超过额定值的±5 %。

12.2 功能试验

12.2.1 数据采集功能试验

采用标准信号源向监测终端输入模拟信号，数据采集单元和上层平台应能正确接收并显示信号值。测试点应不少于量程的5个均匀分布点，每个测试点测试3次，读取值与标准值的偏差应符合11.1的规定。

12.2.2 预警功能试验

通过标准信号源或模拟触发装置使监测参数达到预警阈值，检查系统是否能在规定时间内发出相应等级的预警信号，预警信息内容应符合8.4.2的规定。预警的触发条件验证应按8.3.1的规定进行。

12.2.3 数据存储与查询功能试验

向系统连续写入不少于30天的模拟数据，检查数据库的存储完整性，并通过不同组合条件进行查询，查询结果应与写入数据一致，查询响应时间应符合9.1.2的规定。

12.2.4 自诊断功能试验

依次模拟传感器掉线、通信中断和电源故障等故障状态，检查系统是否能正确检测并上报故障信息，上报时间应在故障发生后60 s内，检查结果应满足9.5的规定。

12.3 性能试验

12.3.1 监测精度试验

按照12.2.1的方法分别进行温度、电流、电压的精度试验，每个测试点的测量误差不应超过11.1的规定限值。

12.3.2 响应时间试验

使用秒表或时间测量仪，从模拟预警触发时刻起，至系统发出预警信号时刻止，记录响应时间。每个预警等级重复测试3次，取最大值，其响应时间不应超过表1的规定。

12.3.3 可靠性试验

系统设备应在额定条件下连续运行不少于720 h，期间不应出现任何与软硬件相关的功能失效。平均无故障工作时间（MTBF）的验证应按以下方法进行：

a) 试验方案：按 GB/T 5080.7 规定的定时截尾试验方案执行。在约定的置信水平（宜为 90 %）下，验证产品 MTBF 是否达到规定的指标；
b) 失效判定：按 GB/T 5080.1 中第 7 章的规定对失效进行分类和记录。以下情况应判为失效：
   1) 系统或设备出现任何导致监测、预警、通信功能丧失的软硬件故障；
   2) 监测参数超出 11.1 规定的精度限值；
   3) 预警响应时间超出表 1 规定的限值。

12.4 环境试验

12.4.1 低温试验

按照GB/T 2423.1的规定进行低温试验。试验温度应为-5 ℃或制造厂商标称的下限温度，试验持续时间为16 h，试验过程中和试验后设备功能应保持正常，各项监测参数测量误差应在11.1规定的范围内。

12.4.2 高温试验

按照GB/T 2423.2的规定进行高温试验。试验温度应为+40 ℃或制造厂商标称的上限温度，试验持续时间为16 h，试验过程中和试验后设备功能应保持正常。

12.4.3 湿热试验

按照GB/T 2423.3的规定进行恒定湿热试验。试验温度为+40 ℃±2 ℃，相对湿度为93 %±3 %，试验持续时间为48 h，试验后绝缘电阻应符合设备技术文件的要求。

12.5 电磁兼容试验

电磁兼容试验的具体条款根据供需双方协商确定，试验方法应根据GB/T 7251.1进行。

13 检验规则

13.1 检验分类

检验分为出厂检验、型式检验和现场验收检验。

13.2 出厂检验

13.2.1 每套系统产品在出厂前应进行出厂检验，检验合格后附合格证方可出厂。

13.2.2 出厂检验项目应包括：

——外观和结构检查；
——基本功能试验（按 12.2 的要求进行）；
——监测精度试验（按 12.3.1 的要求进行）；

——绝缘电阻和耐压试验；
——标识和包装检查。

13.2.3 出厂检验中任一项目不符合要求时，应退回返修，返修后重新检验。检验仍不合格的产品不得出厂。

13.3 型式检验

13.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：
——新产品定型或老产品转厂生产时；
——正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
——正常生产时，每三年应进行一次；
——产品停产一年以上恢复生产时；
——国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

13.3.2 型式检验应包括本文件规定的全部项目。

13.3.3 型式检验的样机应从出厂检验合格的产品中随机抽取，抽样数量不应少于 2 套。

13.3.4 型式检验中若有一项不符合要求，应加倍抽样对不符合项进行复验，复验仍不合格的，则型式检验不通过。

13.4 现场验收检验

13.4.1 系统安装完成后，应进行现场验收检验。

13.4.2 现场验收检验应包括以下项目：
——设备安装质量检查，应符合 GB 50168 的有关要求；
——基本功能试验（按 12.2 的要求进行）；
——响应时间试验（按 12.3.2 的要求进行）；
——通信和接口功能检查；
——系统连续运行 72 h 稳定性试验。

13.4.3 以上检验项目全部合格，方可通过验收。验收合格后应出具验收报告。

14 标识、包装、运输和贮存

14.1 标识

14.1.1 每台设备应有清晰、耐久的铭牌。铭牌应包括下列内容：
——产品名称及型号；
——制造商名称或商标；
——额定工作电压（V）；
——额定电流（A）；
——工作环境温度范围；
——制造日期及出厂编号；
——执行标准编号。

14.1.2 设备的接线端子应有清晰的编号或功能标识，并与产品说明书一致。

14.1.3 预警指示灯应有明确的功能说明，指示灯的颜色应符合 8.3.5 的规定。

14.2 包装

14.2.1 产品包装应能防止在运输和贮存过程中受到机械损伤、潮湿和腐蚀。

14.2.2 包装箱内应附有下列文件：
——产品合格证；
——产品说明书（包括安装、使用、维护说明和预警阈值设置指南）；
——装箱清单。

14.2.3 包装箱外壁应有“向上”“小心轻放”“防潮”等储运标志。

14.3 运输

14.3.1　产品在运输过程中应避免剧烈振动、冲击和雨雪淋袭。
14.3.2　运输环境温度范围应为-25 ℃～+55 ℃。

14.4　贮存

14.4.1　产品应贮存在通风良好、无腐蚀性气体的库房内。
14.4.2　贮存环境温度范围应为-10 ℃～+40 ℃，相对湿度不应超过 80 %。
14.4.3　产品在符合上述贮存条件下，自出厂之日起贮存期不应少于 12 个月，贮存期满后应重新进行出厂检验方可投入使用。

附 录 A
（规范性）
传感器性能要求

A.1 温度传感器

表 A.1 温度传感器性能要求

项目	要求
传感器类型	Pt100铂电阻或同等精度的其他型式
测量范围	-20 ℃～+150 ℃
测量精度	±1.0 ℃（0 ℃～+100 ℃））
	±2 ℃（-20 ℃～0 ℃及+100 ℃～+150 ℃）
响应时间	τ ≤10 s
防护等级	IP54（室内）/IP65（室外）

A.2 电流传感器

表 A.2 电流传感器性能要求

项目	要求
传感器类型	开口式电流互感器或霍尔效应传感器
测量范围	（5 %～120 %）额定电流
测量精度	±1.0 %
响应时间	≤500 ms
绝缘电阻	≥1 MΩ

A.3 电压传感器

表 A.3 电压传感器性能要求

项目	要求
测量范围	（70 %～120 %）额定电压
测量精度	±0.5 %
响应时间	≤500 ms

A.4 剩余电流传感器

剩余电流传感器的性能应符合GB 14287.2的有关规定。

参 考 文 献

[1] GB/T 5080（所有部分） 设备可靠性试验
[2] GB/T 13961 灯具用电源导轨系统
[3] GB/T 19215（所有部分） 电气安装用电缆槽管系统
[4] IEC 61439-6 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies—Part 6: Busbar trunking systems (busways) (对应GB/T 7251.6)
[5] IEC 61534（所有部分） Powertrack systems
[6] GB/T 25487 电网设备在线监测系统通用技术条件
[7] GB/T 26311 在线监测装置通用技术规范
[8] DL/T 1198 电力线路在线监测装置技术规范
[9] GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
[10] GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
[11] GB 50054 低压配电设计规范
[12] GB 50055 通用用电设备配电设计规范