

《智能变压器状态监测系统技术要求》

(征求意见稿)

编制说明

《智能变压器状态监测系统技术要求》编制组

二〇二五年五月

《智能变压器状态监测系统技术要求》（征求意见稿）

团体标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本标准由中国联合国采购促进会提出并归口。本标准确立了智能变压器状态检测系统的技术要求，规定了系统架构、功能要求、性能要求、接口要求、数据要求、安全要求以及运维要求的内容。本标准适用于智能变压器状态监测系统的运用。

本标准UNSPSC代码为“43.23.15”，由3段组成。其中：第1段为大类，“43”表示“信息技术广播和电信”，第2段为中类，“23”表示“软件”，第3段为小类，“15”表示“特定于业务功能的软件”。

（二）起草单位情况

本标准起草单位包括：xxxxxxxx。

（三）标准编制过程

（1）成立标准起草组，技术调研和资料收集

2025年4月1日—2025年4月20日，为保障《智能变压器状态监测系统技术要求》标准制订工作的有序推进，确保标准契合实际需求且具备专业性，由行业内的科研机构、设备制造企业及高校技术专家联合组建的标准起草组，全面负责标准的编制工作。起草组制定详细的工作方案，明

确工作目标、技术路线、成员职责与任务节点。

期间，标准起草组深入电力企业、科研院所，对智能变压器状态监测系统的运行现状、技术参数、监测需求等进行调研，广泛收集了国内外相关标准、技术文献、典型应用案例等资料，为标准制定奠定坚实基础。

(2) 确定标准框架，形成标准草案

2025年4月21日—2025年4月30日，起草小组基于前期的调研与资料分析，多次组织会议研讨，综合各方意见拟定标准大纲。同时，邀请电力系统领域的专家、设备使用单位代表对标准编制工作进行技术指导，就标准核心的技术指标、制定依据及编制原则上达成一致。在此基础上，起草组完成《智能变压器状态监测系统技术要求》标准草案稿的撰写工作。

(3) 形成标准征求意见稿，开展征求意见

2025年5月1日—2025年5月20日，标准起草组对标准草案进行细致的审核与修改，优化技术指标要求、修正表述错误、统一文档格式。经过多轮讨论与技术论证，不断完善标准内容，最终形成标准征求意见稿，为后续广泛征求行业意见、进一步完善标准做好准备。

二、标准制定的目的和意义

制定《智能变压器状态监测系统技术要求》的团体标准旨在解决当前智能变压器状态监测中存在的监测指标不统一、数据采集精度不足、系统兼容性差及故障预警滞后等核心问题。通过明确智能变压器多维度监测指标体系、规范传感器选型与数据采集标准、建立统一的数据通信协议及智

能诊断模型，填补技术标准空白，降低设备运维成本与安全风险，为电力企业提供精准、可靠、智能的监测环境，推动变压器设备从“被动维护”向“主动运维”转变。

该标准通过统一的监测技术要求、数据交互标准以及运维管理的框架，构建“指标统一、数据精准、诊断智能”的智能变压器监测生态，将显著提升设备的运维效率，保障电力系统安全稳定运行。对电力企业而言，可破解设备的运维成本高、故障预判难等瓶颈，激活设备全生命周期管理与智能化运维的潜力；对于电力行业，则能推动绿色低碳转型、提升能源利用效率，助力新型电力系统建设；对国家能源战略而言，该标准的实施将增强我国电力基础设施的可靠性与智能化水平，提升能源安全保障能力，为实现“双碳”目标和能源高质量发展提供了重要技术支撑。

三、标准编制原则

本标准在编制的过程中遵循“先进性、科学性、可操作性”的原则，按照 GB/T1.1—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。

四、标准主要内容编制说明

1、标准主要内容

本标准聚焦于智能变压器状态监测系统的全链条技术规范，系统规定了系统架构、功能性能、接口设计、数据管理、安全防护及运维机制。核心内容涵盖分层架构设计原则，明确硬件层、网络层、支撑层、应用层等

七大层级协同机制；功能层面细化监测、记录、分析、警报、自检五大模块具体要求，如自动采集设备状态参量、多维度数据分析及多级报警联动控制；性能指标设定实时性、可靠性、拓展性等量化标准；接口规范强调安全开放原则，要求采用 RESTful 架构、JSON 数据格式及 HTTPS 传输协议；数据管理覆盖采集、存储、处理全流程；安全体系构建网络、物理、数据、访问控制等六重防护机制，包含防火墙部署、数据加密存储及多因素认证；运维要求制定分级故障响应、灰度发布、数据库优化等机制，确保系统全生命周期稳定运行。

2、规范性引用文件

无

3、术语和定义

无

4、系统架构

智能变压器状态监测系统采用分层架构设计，涵盖硬件层、网络层、支撑层、应用层、运营层、安全层及接口层，各层级分别提供硬件资源、通信保障、基础服务、核心业务功能、日常运维管理、安全防护及标准化数据交互能力，通过层级间协同工作实现系统的高效稳定运行，满足智能监测与数据交互需求。

5、功能要求

系统需具备监测功能，实现设备状态参量自动采集、信号处理及多种

数据传输；数据记录功能要求保障数据安全存储与完整性，防止丢失或篡改；数据分析功能涵盖多维度分析、智能诊断及可视化呈现，支持生成健康评估报告；警报触发功能建立多级报警体系，基于阈值与趋势自动触发警报并多渠道通知；自检功能包括设备初始化与运行中状态检测，生成报告并补偿误差，确保监测准确性与系统可靠性。

6、性能要求

系统性能需满足实时性指标，如本地报警响应 $\leq 500\text{ms}$ 、远程推送 ≤ 2 秒、数据刷新 ≤ 1 秒；可靠性方面，平均无故障时间 ≥ 5 万小时、数据丢失率 $\leq 0.001\%$ ，故障恢复高效；拓展性与兼容性要求支持 ≥ 16 路模拟量/32路数字量输入，提供标准协议接口，兼容第三方系统及AI模型在线升级，适应业务扩展与技术迭代。

7、接口要求

接口设计遵循安全、开放、灵活与松耦合原则，开发需符合命名规范，参数传递与数据返回采用JSON格式及UTF-8编码，调用基于HTTP/HTTPS协议，更新需提前备案并避免影响业务，确保接口在数据交互中的稳定性、安全性与可维护性。

8、数据要求

数据采集需确保周期 ≤ 30 秒、准确度与现场设备一致；存储需支持备份恢复、扩展及明确策略；处理环节包括实时预处理、异常数据保留及统计分析，保障数据真实性、完整性与可用性，为运维决策提供可靠依据。

9、安全要求

安全防护涵盖网络安全（防火墙、SSL 加密、漏洞扫描）、物理安全（环境监测、门禁监控、设备防护）、数据安全（分级管理、加密存储、异地备份）、访问控制（多因素认证、角色权限、定期审核）、边界安全（网络隔离、入侵检测）及安全培训（定期教育、意识提升），构建全流程、多层次的安全保障体系，防范各类安全风险。

10、运维要求

运维管理包括实时监控系统状态、设置告警阈值、保留日志 ≥ 6 个月；故障处理分级响应，支持主备切换与数据回滚，需提交故障复盘报告；版本变更遵循规范流程，采用灰度发布与快速回退机制；性能优化定期评估系统负载，通过数据库优化、负载均衡等策略提升运行效率，保障系统持续稳定高效运行。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准起草过程中无重大分歧。

六、贯彻标准的措施建议

标准只有通过实施才能起作用，如果不能实施，再好的标准也是“一纸空文”，更无法体现它的作用。贯彻实施标准要做好宣传教育工作、有良好的实施方法和检查监督机制。具体来说：（1）加大宣贯力度。利用报纸、电视、电台及微信、微博等各种新媒体，大力宣传，为标准的实施营造良好的社会氛围。（2）加强标准实施反馈。对在标准实施过程中发现的

问题及提出的意见，要进行深入探讨和研究，做好标准的修订和完善工作。

七、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及现行标准的废止。

八、其他应予说明的事项

无。

《智能变压器状态监测系统技术要求》编制组

2025年5月