

团体标准
《气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在
线监测装置技术规范》
(征求意见稿)

编制说明

标准编制组

2026年3月

目 录

一、工作简况.....	1
(一) 任务来源.....	1
(二) 立项目的和意义.....	1
(三) 起草单位.....	2
(四) 主要工作过程.....	2
1. 标准预研阶段.....	2
2. 标准立项阶段.....	2
3. 调研和初稿阶段.....	2
二、标准化对象简要情况及制修订标准的原则.....	3
(一) 标准化对象简要情况.....	3
(二) 制定原则.....	3
三、主要技术内容.....	4
(一) 标准名称和适用范围.....	4
(二) 工作条件.....	4
(三) 技术要求.....	4
1. 监测性能.....	4
2. 通信性能.....	5
3. 电气性能.....	5
4. 机械与防护性能.....	5
5. 电磁兼容性.....	5
6. 环境适应性.....	5
7. 可靠性.....	6
四、采用国际标准和国外先进标准的程度及理由，以及与国际、国外同类标准水平对比情况，或与测试的国外样品的有关数据对比情况.....	6
五、与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况.....	6
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....	6
七、贯彻标准的要求及建议.....	6
八、废止或代替现行相关标准的建议.....	7
九、其他应予说明的事项.....	7

一、工作简况

（一）任务来源

根据 2026 年 2 月 6 日广东省粤港澳大湾区战略性新兴产业发展促进会发布的《关于<气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测装置技术规范>团体标准立项的通知》，由国网江西省电力有限公司经济技术研究院牵头申报的团体标准《气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测装置技术规范》获批立项。

（二）立项目的和意义

《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027 年）》《可再生能源替代行动指导意见》《关于深化提升“获得电力”服务水平的意见》等政策明确提出构建“智慧调度体系”，推动“一次设备+在线监测+数据平台”协同发展。这些政策为气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测技术的标准化提供了明确的政策导向和迫切的应用需求。

随着电网设备规模持续扩大，GIS 基础沉降引发的密封失效、绝缘性能下降等连锁故障风险日益凸显。目前在线监测系列标准多聚焦于局部放电、气体压力等电气状态量，对土建基础沉降这一关键机械状态量的监测尚无统一规范，导致工程实践中存在“没人负责、没钱列支、没统一数据、没可信阈值、没寿命匹配、没接口对接、没管理闭环”等突出问题。

本标准通过统一沉降监测装置的组成架构、技术性能、试验方法、安装调试及运行维护要求，重点规范量程、分辨力、零点漂移等关键指标，明确 LoRa 无线通信、边缘物联代理、VPN 安全传输等技术路径，并建立基于差异沉降与沉降速率的三级报警阈值机制。将沉降风险从事后“吊罩抢修”转变为事前“毫米级预警”，有效避免壳体变形—盆裂—放电—漏气等级联故障，降低非计划停运次数，提升供电可靠性。

在电力设备在线监测标准体系中，本标准与现有标准相互协调、相互补充，填补了标准空白，形成覆盖设备本体与基础设施的系统化标准体系，为变电站安全运行和智能化管理提供有力支撑。

(三) 起草单位

本标准由国网江西省电力有限公司经济技术研究院牵头编制。

(四) 主要工作过程

1. 标准预研阶段

2025年12月31日，国网江西省电力有限公司经济技术研究院召开标准立项讨论会。会议结合公司在气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测装置生产研发中的实践经验，系统检索对比了国内外相关标准，明确了标准制定的核心方向与关键技术指标框架，并组建标准编制组启动预研工作。

2. 标准立项阶段

经过前期的讨论和资料检索，基本确定拟立项标准的编制目的、意义、框架和主要内容等。

2026年1月2日，国网江西省电力有限公司经济技术研究院向广东省粤港澳大湾区战略性新兴产业发展促进会提交了《团体标准制修订立项申请书》。2026年2月6日，广东省粤港澳大湾区战略性新兴产业发展促进会发布《关于<气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测装置技术规范>团体标准立项的通知》，正式批准《气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测装置技术规范》立项。

3. 调研和初稿阶段

标准立项后，编制组进行了新一轮的标准查新，并根据立项任务书的计划，着手起草初稿，并于2026年3月19日完成标准草案。

2026年3月30日，形成《气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测装置技术规范》（征求意见稿）和编制说明。

二、标准化对象简要情况及制修订标准的原则

（一）标准化对象简要情况

本标准标准化对象为气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测装置，是变电站土建—电气耦合风险监测的核心设备，采用“磁致伸缩式静力水准仪—联通液系统—LoRa采集终端—边缘物联代理—主站平台”架构，按监测精度、量程、通信方式及防护等级划分规格，适配不同电压等级变电站的差异化监测需求。

产品广泛用于220kV及以上变电站GIS设备基础沉降监测，支撑“智慧调度”与“数字孪生变电站”建设。国内生产企业众多，但因无专项技术规范，在传感器精度、通信协议、防护性能等方面控制标准不一，产品质量参差不齐，需标准化统一管控。

（二）制定原则

1. 适用性原则。制定本标准的出发点是统一气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测装置的技术要求，保证监测数据的准确性与可靠性，支撑设备状态评估与运维。在制定标准过程中，结合现有生产工艺水平及现场安装运维实际，合理确定量程、分辨力等技术指标取值范围，确保标准能够直接指导产品设计、制造、检验及现场应用，具备较强的可操作性。

2. 一致性原则。标准应符合现行法律法规、政策、规范性文件的规定，并与现行相关标准协调一致。

3. 规范性原则。标准在结构和编写规则上符合GB/T 1.1《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》，保证编写结构合理，起草规范。

4. 安全、可靠性原则。针对装置在 GIS 设备状态监测中的关键作用，强化核心性能指标管控。明确零点漂移、MTBF 等可靠性指标，细化外壳防护等级 (IP68)、电磁兼容抗扰度、环境适应性等安全要求，同时规范运行维护流程，保障装置在变电站复杂电磁环境和户外工况下长期稳定运行，为 GIS 设备安全运行提供可靠的数据支撑。

三、主要技术内容

(一) 标准名称和适用范围

本标准名称为“气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测装置技术规范”，规定了气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测装置（以下简称“装置”）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存以及运行维护。适用于 220 kV 及以上变电站气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测装置的设计、制造、测试、验收及运维，110 kV 及以下变电站可参考执行。

(二) 工作条件

标准明确规定了装置在户外变电站环境下的正常工作条件：环境温度范围为 $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 5%~100%，大气压力为 70 kPa~106 kPa；供电电源可采用 AC 220 V \pm 20%/50 Hz 或 DC 24 V/12 V；通信环境应避开强持续性电磁干扰源，确保 LoRa 无线链路的通信质量。

(三) 技术要求

1. 监测性能

监测性能具体应包括以下内容：

(1) 规定了系统允许偏差为量程的 $\pm 0.5\%$ ，分辨力不大于 0.01 mm，量程不小于 ± 50 mm；

(2) 应具备自动温度补偿功能，温度每变化 1°C 引起的示值误差不

大于量程的 0.05%；

(3) 年零点漂移应不大于 0.01 mm，确保长期监测的准确性。

2. 通信性能

通信性能具体应包括以下内容：

(1) 监测终端与边缘代理之间采用 LoRa 无线通信，在变电站开闭环境下通信距离不低于 500 m；

(2) 通信协议应支持国家电网公司规定的边缘物联代理接入规约；数据上传须通过电力专用 VPN 通道，保障数据传输的机密性与完整性；

(3) 装置具备本地数据存储能力，至少存储 30 d 原始数据，并支持 NTP 时钟同步，24 h 内时钟误差不超过±1 s。

3. 电气性能

电源回路对地绝缘电阻不小于 100 MΩ，并能承受 50 Hz、2000 V 工频电压历时 1 min，无击穿或闪络。

4. 机械与防护性能

户外设备外壳防护等级不低于 IP68，满足 GB/T 4208—2017 要求；装置应能承受频率 10 Hz~150 Hz、加速度 5 m/s²的正弦振动试验，试验后无机械损伤且性能正常。

5. 电磁兼容性

装置在静电放电、射频电磁场辐射、电快速瞬变脉冲群、浪涌等电磁干扰试验中及试验后不应出现电气故障，功能应正常；试验中允许出现异常现象，但试验结束后功能应能自动恢复。

6. 环境适应性

装置在-25℃低温、+70℃高温条件下各存放 16 h 后，通电功能正常；在 40℃、93%相对湿度的恒定湿热环境下试验 48 h，无腐蚀和性能下降。

7. 可靠性

装置平均无故障工作时间 (MTBF) 不低于 25000 h, 满足变电站长期稳定运行要求。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度及理由, 以及与国际、国外同类标准水平对比情况, 或与测试的国外样品的有关数据对比情况

无。

五、与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况

标准符合《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》等现行法律、法规的规定。

标准与 GB/T 46568.1—2025《智能仪器仪表可靠性 第 1 部分: 可靠性试验与评估方法》、DL/T 1498.1—2016《变电设备在线监测装置技术规范 第 1 部分: 通则》等标准协调一致。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、贯彻标准的要求及建议

本标准以我国变电站气体绝缘金属封闭开关设备基础沉降在线监测装置生产实践与工程应用为基础, 结合电力行业对设备状态监测的技术需求与质量管控要求编制而成。标准全面覆盖了装置的组成架构、工作条件、技术要求、试验方法、检验规则及运行维护等内容, 形成了完整的监测装置技术规范体系。建议相关设计、制造、检测及运维单位针对本标准制定切实可行的贯彻措施, 做好宣传培训工作。本标准发布后, 各企业应积极宣传和贯彻, 在设备选型、招标采购、现场验收及运行维护等环节采用本

标准，确保监测装置的产品质量与数据可靠性，满足变电站智能化建设及电网安全运行的需要。

八、废止或代替现行相关标准的建议

无。

九、其他应予说明的事项

无。