

# 《110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源 测温系统技术规范》

编制说明

标准编制组

2024年1月

# 目 次

目次 .....	2
1 制定背景 .....	2
2 任务来源和主要工作过程 .....	3
3 标准编制原则 .....	4
4 标准主要条款说明 .....	4
5 标准中涉及专利的情况 .....	4
6 采用国际标准和国外先进标准情况 .....	4
7 标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性 .....	5
8 重大分歧意见的处理经过和依据 .....	5
9 实施本标准的措施建议 .....	5
10 其他应予说明的事项 .....	5

## 1 制定背景

电力设备运行异常或故障通常表现为温度的异常变化（升高），因此温度监测是对电气设备特别是大容量大负荷设备安全运行状况监控最有效、最经济的方式。

110kV 及以下变电站全站电气设备关键点温度带电测试系统是智能电网建设配电环节的重要组成部分，是实现变电站全站状态运行检修管理，提升生产运行管理精益化水平的重要技术手段，现有技术手段如下：

测温方式	测温范围	精确度	使用寿命	特点	不足
红外测温	0-1000℃	2℃	3 到 5 年	大范围温度测量	1) 受光亮或抛光金属表面影响； 2) 受遮挡影响； 3) 成本高。
有源无线测温	-50℃-127℃	0.5℃	10 年	精度高，点温测量	1) 电池寿命有限，维护困难； 2) 电池有腐蚀性爆炸危险。
光纤测温	-50℃-150℃	0.1℃	10 年	精度高，点温测量	1) 有线部署方式，安装复杂； 2) 光纤易折断，难维护。
SAW 声表面波	-20℃-125℃	1℃	10 年左右	精度高，点温测量	受测量带宽的限制，同一区域部署传感器的数量有限

基于新一代射频识别技术的无源无线配电设备温度传感器，主要解决现有测温技术精度低、稳定性不够、维护难度高等问题。

目前仅有部分针对有源无线传感器类似测温的技术标准，尚未有专门针对射频标签测温技术的标准发布，各相关企业和施工单位也只能参照上述类似标准，按照自己的理解研发、生产和施工，最终导致相关企业鱼龙混杂、现场应用混乱，最终阻碍该技术全面推广。

目前基于该技术的温度带电测试系统已逐渐被认可并开始应用于 110kV 及以下电气设备，尤其在本标准主持起草单位——国网上海市电力公司青浦供电公司多个变电站得到了成功应用，在迎峰度夏和重负荷区运维上取得了良好的效果。未来，随着技术成熟下一步可向更高电压等级电网推广。

### 1.1 新颖性

**全站覆盖的无源测温系统：**射频识别技术被应用于全站的温度监测系统，可以实现对变电站内各个关键设备或部件的温度监测，而无需传统温度传感器的有源电源或电池供电。

**远程实时监测和数据采集：**利用 RFID 技术实现温度感知并结合远程通信功能，可以实时监测设备温度并将数据远程传输至中心控制系统，从而实现了对设备状态的实时监控和数据采集

**降低维护成本和提高安全性：**相比于传统的温度监测系统，无源测温系统减少了电池更换或维护传感器的需求，同时也减少了维护人员进入高压区域的频率，降低了事故风险和维护成本。

### 1.2 代表性

**传感器规范：**系统中用于温度测量的传感器需要符合相关的标准，如温度测量精度、工作范围、响应时间等。

**射频识别协议和通信标准：**系统使用的 RFID 技术需要遵循特定的协议和通信标准，确保传感器与读取设备之间的有效通信和数据传输。

数据采集和处理规范: 包括数据采集频率、存储格式、数据处理算法等规范, 以确保数据的准确性、实时性和可靠性。

### 1.3 先进性

无源性: RFID 技术是一种无源技术, 传感器或标签本身不需要电池或主动能源。这使得设备更加耐用、易于维护, 并且降低了能源消耗和更换电池的成本。

实时监测: RFID 全站无源测温系统能够实现对变电站各个关键点的实时监测, 有效地实现了对设备温度的全面覆盖和实时感知。

自动化和智能化: 这种系统通常能够实现自动数据采集和处理, 利用数据分析、模式识别等技术, 实现对温度异常的自动识别和报警, 提高了设备的安全性和可靠性。

## 2 任务来源和主要工作过程

上海市电力行业协会关于《110kV 及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统技术规范》团体标准立项的公告(上电协会[2023]29号)。

本标准的制定工作主要包括以下几个阶段:

### 2.1 立项(2023年11月)

2023年11月7日(周二)上午10:00, 上海市电力行业协会组织召开了《110kV 及以下变电站全站无源测温系统技术规范》团体标准立项审查会, 正式启动了团标《110kV 及以下变电站全站无源测温系统技术规范》的编制工作, 确定了标准编写大纲、任务分工和编写计划, 明确了编写原则以及与其他相关标准的界定和衔接。

### 2.2 编制(2023年12月)

1. 国网上海市电力公司青浦供电公司、河海大学、南京工程学院、中云智能科技(广州)有限公司-搜集行业标准、国家标准及相关国际标准, 组织标准编制, 并执笔起草初稿、征求意见稿、送审稿、报批稿和编制说明。

2. 2023年11月至2023年12月, 标准编写组开展了编制工作计划, 搜集资料及有关标准, 形成了编制大纲, 编写了标准初稿。

3. 在就制定方向和重点考核指标上进行有针对性深入调研基础上, 结合相关信息和资料研究, 形成标准的框架、主要内容和评价体系方法, 并进行反复意见征询及确认。

### 2.3 标准征求意见(2024年1月)

1. 2023年12月, 召开了《110kV 及以下变电站全站无源测温系统技术规范》标准起草组内部审查会, 邀请业内测温领域专家对大纲进行了预审查, 随即对专家提出的意见进行了修改。

2. 标准起草组依照确定的框架、内容和方法, 进行标准起草, 标准起草组与业内专家共同研讨, 修改完善, 形成征求意见稿。

### 2.4 标准送审稿技术审查会(2024年3月)

1. 组织专家召开标准送审稿技术审查会。

2. 会后根据专家意见进一步修改完善标准, 形成报批稿。

### 3 标准编制原则

本标准参考了现有的国内标准和国际标准,根据电力行业建设发展的需求,参考了现有的行业标准、国家标准,在总结110kV及以下变电站全站无源测温的基本功能、技术要求、试验项目、试验方法、安装、调试、验收、运输与存放等基础上,遵循全面性、实用性、差异性和前瞻性的原则,确保110kV及以下变电站全站无源测温系统技术标准和平台统一、装置数据有效、稳定可靠、先进适用。

### 4 标准主要条款说明

本标准共有个章节,其主要章节内容如下:

#### 4.1 范围

本标准主题章分为9章,规定了110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统技术的术语和定义、基本功能、技术要求、试验项目、试验方法、安装、调试、验收、运输与存放等。

#### 4.2 规范性引用文件

引用的规范性文件均为适用于本标准要求的文件,更新了最新引用标准,以确保标准的先进性,采用GB/T 1.1及JB/T 1.1编写规则,以适合我国国情。

#### 4.3 术语和定义

第3.1-3.7条,规定了110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统技术规范文件中的术语和定义。

第4.1-4.2条,规定了110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统的测温对象、分类及装置组成。

第5.1-5.2条,规定了110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统的功能要求。

第6.1-6.2条,规定了110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统基本技术要求,所适用的环境条件,其外观及标记要求。

第7.1-7.2条,规定了110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统的检测项目包括型式试验、出厂检验、抽样检验和现场检验,和每个检测项目的检验方法。

第8.1-8.3条,规定了110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统的安装,调试,验收所需满足的要求。

第9.1-9.2条,规定了了110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统运输与存放所需满足的要求。

#### 4.4 附录部分

附录A为资料性附录,提供了变电站内典型测温点选取建议以及变电站内传感器与系统典型部署场景范例。

### 5 标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利。

### 6 采用国际标准和国外先进标准情况

经查询,目前无类似标准。

## 7 标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准与我国现行相关法律、法规、规章及相关标准没有冲突，并与现行的国家、行业标准保持一致。

## 8 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准进行过广泛征求意见和充分讨论，没有重大分歧意见。

## 9 实施本标准的措施建议

加快标准的宣贯和推广。

## 10 其他应予说明的事项

暂无。