

ICS XXXXXXXX

CCS X XX

团 体 标 准

T/SEPA XXX—XXXX

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

Technical specification for passive temperature measurement system of 110kV and
below substations

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

上海市电力行业协会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
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	4
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 测温对象、分类及装置组成	5
5 功能要求	6
6 技术要求	6
6.1 环境条件	6
6.2 外观及标记	7
6.3 电磁兼容性能	7
6.4 气候防护性能	7
6.5 机械性能	8
6.6 可靠性	8
7 检验项目、方法及规则	8
7.1 检验项目	8
7.2 检验方法	9
7.3 检验规则	11
8 安装、调试与验收	12
8.1 安装	12
8.2 调试	12
8.3 验收	12
9 运输与存放	12
9.1 运输	12
9.2 存放	12
附 录 A（资料性附录） 系统部署场景	13

前 言

本文件按照《上海市电力行业协会团体标准管理办法》的要求，依据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。

本文件由上海市电力行业协会提出并归口。

本文件起草单位：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。

本文件主要起草人：朱凯、翟晶晶、王健、马杰、刘方蕾、沈晓峰、马韬韬、吴继健、方 祺、陈超杰、黄晨宏、郑真、孙进、梁晟、杨冰芳、胡振华、黄冠、冯若愚、董玥、刘一童、姚远、普月、朱驻军、袁晓玲、傅质馨、商洁、刘皓明、许峰、朱建忠、吉宇、杨婷、张小莲、郝思鹏、黄晨、周米、由嘉、凌春兰、但运坤。

首期执行单位：河海大学、南京工程学院、中云智能科技（广州）有限公司、南京豪庆信息科技有限公司、国网上海松江供电公司。

本文件版权归上海市电力行业协会所有。未经许可，不得擅自复制、转载、抄袭、改编、汇编、翻译或将本标准用于其他任何商业目的。

引 言

110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统，可实现变电站全站关键点温度的实时高精度在线监测，同时可实现部分设备内部测温 and 完全免维护的重要技术手段。近年来随着无源无线测温技术的成熟和普及，110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统逐步成为智能电网变电环节建设的重要组成部分。

通过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的制定，可以用于规范110kV及以下变电站全站无源测温系统的建设，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。

110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统技术除应符合本文件外，还应符合国家现行有关标准的规定。

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

1 范围

本文件规定了110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统（以下简称“测温系统”）技术的基本功能、技术要求、试验项目、试验方法、安装、调试、验收、运输与存放等。

本文件适用于110kV及以下变电站基于射频识别的全站无源测温系统技术，相关技术规范除应符合本文件外，还应符合国家现行有关标准的规定。

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 2423.1-2008	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 2423.2-2008	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 2423.3-2016	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
GB/T 2423.4-2008	电工电子产品环境试验
GB/T 2423.22-2012	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化
GB/T 4208-2017	外壳防护等级（IP标志）
GB/T 11287-2000	电气继电器 第21部分：量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第1篇：振动试验(正弦)
GB/T 14598.2-2011	量度继电器和保护装置 第1部分：通用要求
GB/T 17626.1-2006	电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论
GB/T 17626.2-2018	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3-2016	电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4-2018	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5-2019	电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
GB/T 17626.6—2016	电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验
GB/T 17626.8—2008	电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
GB/T 17626.9—2011	电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
GB/T 17626.10-2017	电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验
GB/T 17626.11-2008	电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
GB/T 17626.12-2023	电磁兼容 试验和测量技术 振荡波抗扰度试验
JB/T 5750-2014	气象仪器防盐雾、防潮湿、防霉菌 工艺技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

射频识别无源测温系统 RFID passive temperature measurement system

由智能传感器、射频天线及温度采集器组成的电气设备无线无源在线温度测量系统，温度传感器能直接接触并测量配电设备带电部分温度，并通过射频天线将数据传输至温度采集器后发往配网自动化后台监控系统。

3.2

射频识别温度传感器 RFID temperature sensor

采用CMOS温度传感微电子设计，将温度测量功能集成到传统的射频芯片电子标签芯片上，符合EPC Global Class 1 Gen 2 标准协议(V1.2.0),可以接受射频芯片读写器射频数据，以下简称“测温标签”。

3.3

固定式读写终端 fixed RFID read/writer

固定在绝缘承载平台上，连接平板天线和温度监控平台，用于读取射频识别温度传感器温度和ID数据并上传至温度监控平台的装置，包括控制单元、射频模块、监控模块以及电源模块等部分。

3.4

手持式读写器 handheld RFID reader/writer

UHF便携式数据终端，集成了简单的操作系统，可以实现射频芯片数据的采集、存储等功能，作为固定式读写终端的补充。

3.5

圆极化平板天线 circularly polarized flat antenna

固定式平板天线，发射电场方向呈圆形变化，无论收信天线的极化方向如何，感应出的信号都是相同的，敏感性较低。

3.6

线极化平板天线 linearly polarized flat antenna

固定式平板天线，当收信天线的极化方向与线极化方向一致（电场方向）时，感应出的信号最大，相比圆极化对天线的方向要求较高。

3.7

温度监控平台 temperature monitoring platform

由通讯模块、服务器和监控软件构成。可远程接收并处理各测温点温度数据，包括温度数据的存储、分析、告警与上传上一级系统。

4 测温对象、分类及装置组成

4.1 测温对象、分类

测温对象具体包括但不限于 110kV 及以下变电站内变压器、断路器、隔离开关、电容器、电抗器、开关柜等大功率大电流设备上的易发热点和温度敏感点，变电站内温度测点设置及分类建议详见附录 A。

4.2 系统组成

测温系统由射频芯片温度传感器、平板天线、手持式读写器、固定式数据读写终端、温度监控平台组成。

5 功能要求

5.1 基本功能

测温系统用于110kV变电站易发热点测温，应具备以下基本功能：

- a) 射频识别温度传感器可无电源运行，且无需维护，结构小巧、完全密封；
- b) 温度信息经手持式读写器信号处理后，通过RS486或无线通讯方式发送到站内后台或远程主站系统进行分析和处理；
- c) 应留有适当的接口，以便必要时能就地调试；
- d) 应具备一定的数据暂存能力。在通讯发生异常应能存储7天以上报警温度信息，通讯恢复后，能自动上载到后端平台；
- e) 应具备对装置自身工作状态包括采集、存储、处理、通信等的管理与自检测功能；判断装置运行故障时，能启动相应措施恢复装置的正常运行状态。

5.2 高级功能

测温系统可在测温的同时在后台开展全站温度数据处理，应具备以下高级功能：

- a) 实现温度数据录入、变电站设备建模及温度监测点配置；
- b) 实现报警规则设置（极限温升法、相对温升法及相对温差法）；
- c) 实现温度数据的实时显示、历史查询（包括曲线查询和列表查询），报表输出等功能；
- d) 报警信息有明显的提示，并可以结合行业标准及设备信息进行数据挖掘分析得出准确的诊断结果。

6 技术要求

测温系统要有较高的精度和满足安全规程的通讯距离，应具备以下基本技术要求：

- a) 测温范围：-20~150℃（考虑北方地区）
- b) 测温精度：±1℃；
- c) 热响应时间：0.1秒
- d) 通信距离：1~5米；
- e) 应有防雨、防潮、防尘、防腐蚀措施；
- f) 射频识别温度传感器的防护性能应符合GB/T 4208-2017 规定的IP65 级要求；
- g) 各零部件应按JB/T 5750 的有关规定进行防盐雾、防潮湿、防霉菌的处理；
- h) 应具有良好的抗工频电磁干扰性能和良好的接地安装措施，能实现特高压电磁环境中射频数据的准确、完整采集，以及对前端设备的准确控制；
- h) 射频芯片温度传感器单体重量不得超过150g，手持读写器、固定式读写器单体重量不得超过3kg。

6.1 环境条件

测温系统应有较强的环境适应性，环境条件应符合下列规定：

- a) 环境温度：-25℃~+45℃（普通型）或-40℃~+45℃（低温型）；
- b) 相对湿度：5%RH~100%RH（无凝露）；

c) 大气压力：550hPa~1060hPa。

6.2 外观及标记

测温系统的外观及标记需要符合下列规定：

- a) 射频芯片标签传感器外观应整洁完好，标记应齐全清晰；
- b) 手持读写器、固定式读写器应有型号、名称、出厂编号、出厂日期、制造厂名等标记；
- c) 手持读写器、固定式读写器外观整洁，并能有效的防火与机械损坏；
- d) 各零部件应安装正确，牢固可靠，操作部分不应有迟滞、卡死、松脱等现象；
- e) 若射频芯片温度传感器采用绑扎方式，射频芯片温度传感器应具备一体化固定结构。

6.3 电磁兼容性能

电磁兼容性能主要描述测温系统抵御在工频磁场、静电放电、射频电磁场辐射以及脉冲磁场环境下的性能。

6.3.1 工频磁场抗扰度

应能承受“GB/T 17626.8—2008”中第5章表1和表2规定的试验等级为5级的工频磁场干扰试验。在试验期间及试验后，手持读写器、固定式读写器能正常工作。

6.3.2 静电放电抗扰度

应能承受“GB/T 17626.2—2018”中第5章规定的试验等级为4级的静电放电试验。在试验期间及试验后，手持读写器、固定式读写器能正常工作。

6.3.3 射频电磁场辐射抗扰度

应能承受“GB/T 17626.3—2016”中第5章规定的试验等级为3级的辐射电磁场干扰试验。在试验期间及试验后，手持读写器、固定式读写器能正常工作。

6.3.4 脉冲磁场抗扰度

应能承受“GB/T 17626.9—2011”中第5章规定的试验等级为5级的脉冲磁场干扰试验。在试验期间及试验后，手持读写器、固定式读写器能正常工作。

6.4 气候防护性能

气候防护性能主要描述测温系统抵御交变湿热、高低温以及户外覆冰气候条件下的性能。

6.4.1 交变湿热性能

应能满足GB/T 2423.4-2008 中高温温度为+55℃，试验周期1天，原地恢复2h的试验要求。在试验期间及试验后，手持读写器、固定式读写器能正常工作。

6.4.2 高温性能

应能承受GB/T 2423.2-2008 试验Bb 中严酷等级为：温度+70℃或温度+85℃、持续时间16h的高温试验。在试验期间及试验后，手持读写器、固定式读写器能正常工作。

6.4.3 低温性能

应能承受GB/T 2423.1-2008 试验Ab 中严酷等级为：温度-25℃或-40℃、持续时间16h的低温试验。在试验期间及试验后，手持读写器、固定式读写器能正常工作。

6.4.4 防覆冰性能

户外用射频芯片温度传感器应作防覆冰处理。

手持读写器在覆冰发生过程中，装置整体外形构造应具备一定的阻止玻璃罩结冰作用。

6.5 机械性能

机械性能主要描述测温系统抵御机械振动环境和运输条件下的性能。

6.5.1 振动性能

在非工作、非包装状态下手持读写器、固定式读写器应能通过如下严酷等级的正弦振动试验：

- a) 频率范围：10~55Hz；
- b) 峰值加速度：10m/s²；
- c) 扫频循环次数：5次；
- d) 危险频率持续时间：10min±0.5min。

试验后，手持读写器、固定式读写器能正常工作。

6.5.2 运输性能

设备运输性能需要符合下列规定：

- a) 产品包装后应按“GB/T 6587.6—1986 电子测量仪器运输试验”中规定进行试验，能承受该标准表1 中等级为II的运输试验（包括自由跌落、翻滚试验）。试验后，装置应能正常工作；
- b) 产品包装后应按“QJ/T 815.2—1994 产品公路运输加速模拟试验方法”中规定进行试验，能承受该标准中等级为三级公路中级路面的运输试验。经过2h 试验时间后，装置应能正常工作。

6.6 可靠性

平均无故障连续工作时间（MTBF）不低于 25000h。检验条件除另有规定外，各项检验宜在 6.1 所述环境条件下进行。

7 检验项目、方法及规则

7.1 检验项目

检测项目包括型式试验、出厂检验、抽样检验和现场检验，表2列出了对测温系统的各类检验项目明细。

表 2 检验项目

序号	试验项目	型式试验	出厂检验	抽样检验	现场检验
1	结构和外观检查	●	●	●	●
2	基本功能	●	●	●	●
3	准确度检验	●	○	○	*
4	高温	●	○	*	○
5	低温	●	○	*	○
6	静电放电抗扰度	●	○	*	○
7	工频磁场抗扰度	●	○	*	○
8	脉冲磁场抗扰度	●	○	*	○

9	射频电磁场辐射抗扰度	●	○	*	○
10	防护等级	●	○	○	○
11	振动试验	●	○	○	○
12	运输试验	●	○	○	○
备注	● 表示规定必须做的项目；○ 表示规定可不做的项目；* 表示根据用户要求选做。				

7.2 检验方法

检验方法包含了被试品结构外观、基本功能、准确度、环境适应性、电磁兼容性以及震动耐久性试验。

7.2.1 结构和外观检查

结构和外观检查需要符合下列规定：

- a) 测温装置应结构紧凑、布置合理；
- b) 外壳表面没有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染，表面涂镀层应均匀，无龟裂、脱落和磨损，金属零部件无锈蚀及其他机械损伤；
- c) 测温装置各零部件紧固无松动；
- d) 标志、铭牌、文字及符号应简明清晰，铭牌上要标出产品的名称、型号规格、厂家商标、出厂编号、制造年月。

7.2.2 基本功能检验

测温系统的基本功能应符合本技术规范的要求。

7.2.3 准确度检验

对测温系统准确度检验应符合下列规定：

- a) 用于检验的计量设备均应按国家有关规定的要求定期进行校准/检定；
- b) 参照 GB/T 14598.2-2011 相关要求对温度准确度进行检验。基本误差的检验点应均匀地分布在 $-20^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$ 整个测量范围，包括上、下限值在内，基准温度选择不得少于8个点。
- c) 判断标准：最大误差 $\leq \pm 1.0^{\circ}\text{C}$ ，温度传感器外观和硬件不受任何影响。

7.2.4 环境适应性试验

用于检验测温系统在气候防护性能，具体包含了高低温试验、恒定湿热试验和温度变化试验的具体方法。

7.2.4.1 高温试验

按“GB/T 2423.2—2008 第2部分：试验方法 试验B：高温”中规定的试验要求和试验方法进行，整套测温装置应能承受严酷等级为：温度 $+50^{\circ}\text{C}$ 、持续时间2h的高温试验。在试验后，整套测温装置应能正常工作，功能及主要参数均应正常，且温度测量误差不应大于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

7.2.4.2 低温试验

按“GB/T 2423.1—2008 第2部分：试验方法 试验A：低温”中规定的试验要求和试验方法进行，整套测温装置应能承受严酷等级为：温度 -40°C 、持续时间2h的低温试验。在试验后，整套测温装置应能正常工作，功能及主要参数均应正常，且温度测量误差不应大于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

7.2.4.3 恒定湿热试验

按“GB/T 2423.3—2016 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热方法”中规定的试验要求和试验方法进行，整套测温装置应能承受严酷等级为：温度 $-40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $93 \pm 3\%$ ，持续时间48h恒定湿热试验。在试验后，整套测温装置应能正常工作，功能及主要参数均应正常，且温度测量误差不应大于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

7.2.4.4温度变化试验

按“GB/T 2423.22—2012 第2部分：试验方法 试验N：温度变化”中规定的试验要求和试验方法进行，整套测温装置应能承受严酷等级为：高温 + 55℃，低温 -25℃，保持时间为2h，温度转换时间为3分钟，温度循环次数为5次。在试验后，整套测温装置应能正常工作，功能及主要参数均应正常，且温度测量误差不应大于±1℃。

7.2.5电磁兼容性试验

用于测试测温系统的电磁兼容性能，具体包含了静电放电抗扰度试验、工频磁场抗扰度试验、浪涌（冲击）抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、射频场感应的传导骚扰抗扰度试验、电压暂降、短时中断抗扰度试验和振荡波抗扰度试验的方法。

7.2.5.1静电放电抗扰度试验

按照“GB/T 17626.2—2018”中规定，并在下述条件下进行：

对整套测温装置进行静电放电抗扰度试验，严酷等级为4级，设备处于正常工作的状态，直接放电试验电压:8kV，间接放电试验电压:8kV，空气放电试验电压15kV。放电次数:正负极性各10次，放电间隔:1s。在试验期间及试验后，整套测温装置应正常工作，功能及主要参数均应正常。

7.2.5.2工频磁场抗扰度试验

按照“GB/T 17626.8—2008”中规定，并在下述条件下进行：

整套测温装置放入磁场中，磁场强度100A/m，试验时间为30s。在试验期间及试验后，整套测温装置应正常工作，功能及主要参数均应正常。

7.2.5.3浪涌（冲击）抗扰度试验

按照“GB/T 17626.5—2019”中规定，并在下述条件下进行：

施加在直流电源端和互连线上的浪涌脉冲次数应为正、负极性各5次；对交流电源端口，应分别在0°、90°、180°、270°相位施加正、负极性各5次的浪涌脉冲连续脉冲间的时间间隔:1分钟或更短。在试验期间及试验后，整套测温装置应正常工作，功能及主要参数均应正常。

7.2.5.4电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按照“GB/T 17626.4—2018”中规定，并在下述条件下进行：

在电源端口处施加脉冲群干扰，试验电压4kV，重复频率5kHz。在试验期间及试验后，整套测温装置应正常工作，功能及主要参数均应正常。

在电源端口处施加干扰，试验电压±2kV（共模），±1kV（差模）。在试验期间及试验后，整套测温装置应正常工作，功能及主要参数均应正常。

7.2.5.5射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

按照“GB/T 17626.6—2016”中规定，并在下述条件下进行：

整套测温装置放入射频场中，试验电压70kV，频率范围0.15MHz - 80MHz。在试验期间及试验后，整套测温装置应正常工作，功能及主要参数均应正常。

7.2.5.6电压暂降、短时中断抗扰度试验

按照“GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断抗扰度试验”中规定，并在下述条件下进行：

整套测温装置进行干扰，电压暂降至60%UT，500ms，试验持续时间10个周波，试验次数3次。在试验期间及试验后，整套测温装置应正常工作，功能及主要参数均应正常。

7.2.5.7振荡波抗扰度试验

按照“GB/T 17626.12—2023”中规定，并在下述条件下进行：

在装置电源端口进行干扰，振荡波试验电压为4kV（线对地）、2.5kV（线对线）。在试验期间及试验后，整套测温装置应正常工作，功能及主要参数均应正常。

7.2.5.8射频电磁场辐射抗扰度试验

按照“GB/T 17626.3—2016”中规定，并在下述条件下进行：

整套测温装置放入磁场中，严酷等级为3级，即施加场强10V/m，频率范围：80MHz~1000MHz。在试验期间及试验后，整套测温装置应正常工作，功能及主要参数均应正常。

7.2.6 振动耐久试验

装置不通电、不加激励，固定在振动试验台上，并试验按“GB/T 11287-2000”中有关振动试验的规定进行：

- 频率范围：（10~150）Hz；
- 峰值加速度：10m/s²；
- 扫频循环次数：20次/每轴向；
- 危险频率持续时间：480min（每次循环8min）。

试验后检查整套测温装置应无紧固件松动，无机械损坏，通电后装置应能正常工作。

7.3 检验规则

检验分为型式试验、出厂检验和抽样检验三类。

7.3.1 型式试验

7.3.1.1 检验规则

当出现下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品入网前；
- b) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应周期性进行一次试验；
- c) 正式生产后，因结构、材料、工艺有较大改变，可能影响装置性能时；
- d) 长期停产后又恢复生产时；
- e) 国家技术监督机构或受其委托的技术检验部门提出型式试验要求时；
- f) 合同规定进行型式试验时。

7.3.1.2 检验项目

型式试验应按本规范规定的全部试验项目（表1）及相关专项标准的要求进行全性能检验。

7.3.1.3 抽样方案

型式试验的样品应在出厂检验合格的产品中随机抽取，样品数为2套。

7.3.1.4 结果评定

送检的2套样品全部通过试验为合格。

7.3.2 出厂检验

7.3.2.1 检验规则

应对样品进行逐台出厂检验；其他配套装置包括计算机应用软件，应进行全部功能的检验，合格后方可出厂。

7.3.2.2 检验项目

出厂检验项目为表1中列出的结构和外观检验、准确度检验、基本功能检验。

7.3.2.3 结果评定

检验中出现任一检验项目失效，均判该测量装置为不合格。

7.3.3 抽样检验

7.3.3.1 抽样方案

抽样检验的样品应在出厂检验合格的产品中随机抽取。单机台数不应少于2台。如果进行仲裁检验，则抽检样品应为盲样。

7.3.3.2 样品检验项目

检验项目为表1中列出的试验项目。

7.3.3.3 样品检验规则

应对样品进行逐台检验。

7.3.3.4 结果评定

检验中有一台以上（包括一台）测量装置不合格时，应加倍抽取该产品进行检验。若仍有不合格时，则判该批产品不合格；

8 安装、调试与验收

8.1 安装

测温系统设备安装需要符合下列规定：

- a) 应充分考虑工作人员的安全，安装简单方便。设备固定螺栓要有防松措施。
- b) 射频芯片温度传感器安装时不能破坏原设备结构（如在母线上打孔、解体设备组件等）、不能使用装有（或内置）射频芯片温度传感器的设备组件代替原有设备组件、不能影响原设备性能（如动热稳定性、温升性能、绝缘安全距离、绝缘爬距等相关电气参数）。
- c) 射频芯片温度传感器安装不存在角度对准问题。针对结构不同的设备和不同部位测温应有多种简便可靠的安装方式选择。

8.2 调试

测温系统设备调试需要符合下列规定：

- a) 停电安装前，应用测试工具对射频芯片温度传感器和手持式读写器、固定式读写器各项采集与控制功能进行测试；
- b) 安装结束后，现场检查安装位置，确保符合设备自身安装规范，并作相应记录；
- c) 撤离安装现场前，应通过测试工具或主站后台软件，对设备功能进行逐项检查；
- d) 安装调试完成后，应提供安装调试报告。

8.3 验收

测温系统设备验收需要符合下列规定：

- a) 预验收：当所有设备在现场安装、调试、联调完毕后，进行预验收；
- b) 试运行：经过三个月试运行期，所有性能指标达到技术规范的要求时，可进行最终验收；
- c) 最终验收：在系统试运行期满时进行最终验收，从最终验收完成之后的二年为保修期，在保修期内，如果系统发生故障，供货方要调查故障原因并修复直至满足最终验收指标和性能的要求，或者更换整个或部分有缺陷的部件。

9 运输与存放

9.1 运输

9.1.1 测温系统本体运输过程中，应采取专用的固定和防震措施，在绝缘承载平台上运输时应将机械臂可靠固定并加装防护罩，防止受潮、淋雨、暴晒、碰撞等。

9.1.2 工器具在运输过程中，应存放在工具袋、工具箱或工具车内，以防受潮和损伤。

9.2 存放

9.2.1 测温系统本体应随承载平台存放在干燥通风的车库内，加装防护罩，注意防尘、防潮、防止损坏。

9.2.2 测温系统在长期存放（超过 1 个月不使用）时，应特别注意射频芯片温度传感器、手持式读写器、平板天线、固定式数据读写终端、温度监控平台的可靠性。每月开机自检一次，确保各个设备之间通信正常。

附 录 A
（资料性附录）
系统部署场景

变电站内典型测温点选取建议如下表A-1所示：

表A-1 变电站测温点

设备类别	测试部位（标明相序）
各电气设备与金属部件的连接处	接头
	线夹
金属导线	本体
金属部件与金属部件的连接处	接头
	线夹
	耐张线夹
	接续管
	修补管
	并沟线夹
	跳线线夹
	T型线夹
隔离开关	设备线夹
	转头
断路器	触头
	动静触头和 中间触头
电流互感器	内连接
	本体
电压互感器	本体
套管	柱头
	本体
电容器	熔丝
	熔丝底座
	本体
直流环流阀	电抗器
变压器	箱体
避雷器	本体
瓷绝缘子	铁帽
	瓷盘
合成绝缘子	缘良好和绝缘劣化的结合处
	球头部位

电缆终端	以整个电缆头为中心
	以护层接地连接为中心
	伞裙局部区域
	根部整体

变电站内传感器与系统典型部署场景范例如图A.1~A.3所示。

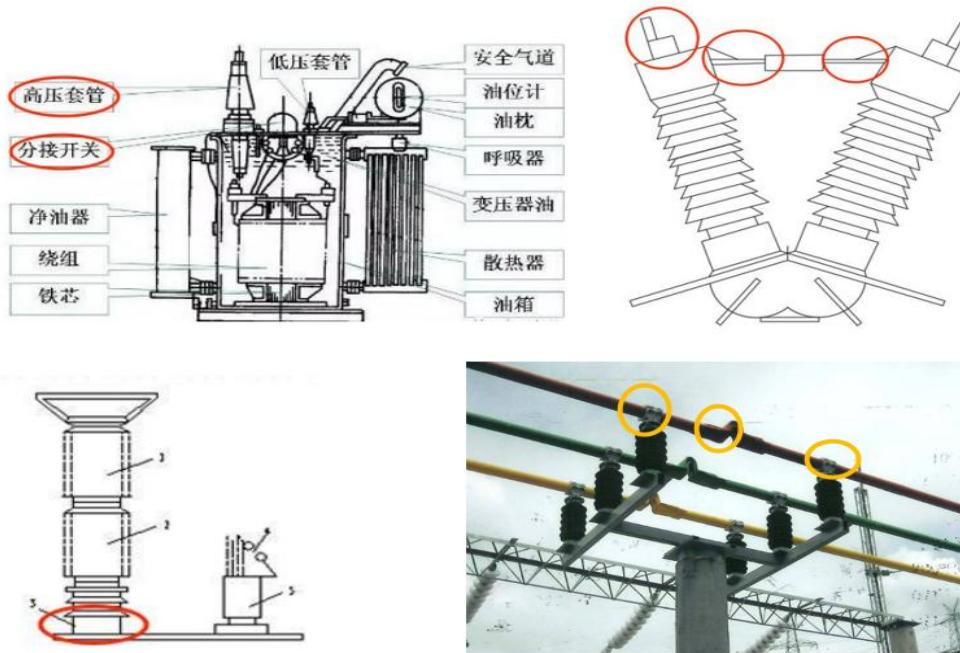


图 A.1 变电站室外设备传感器安装选点示意图

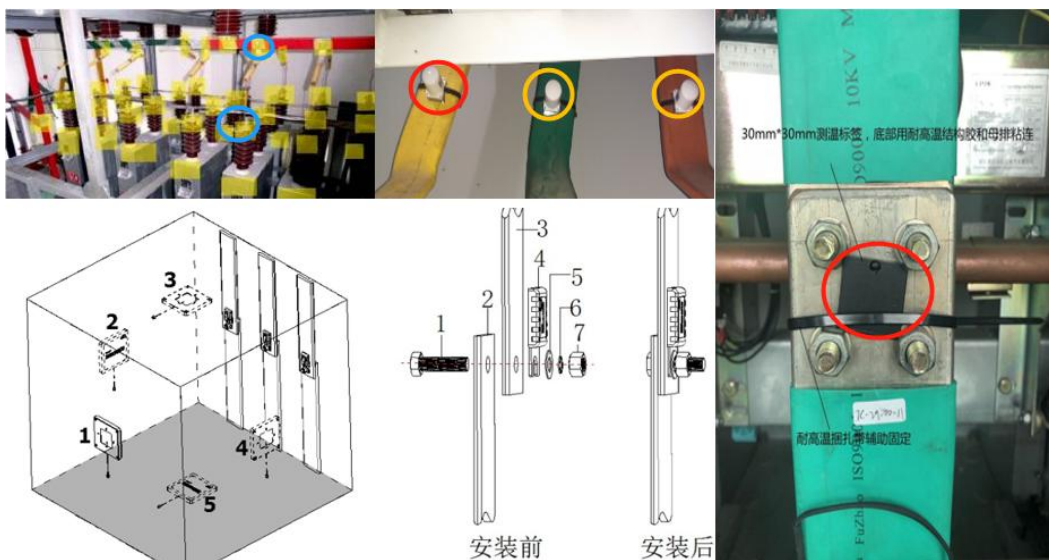


图 A.2 变电站室内设备传感器部署选点示意图

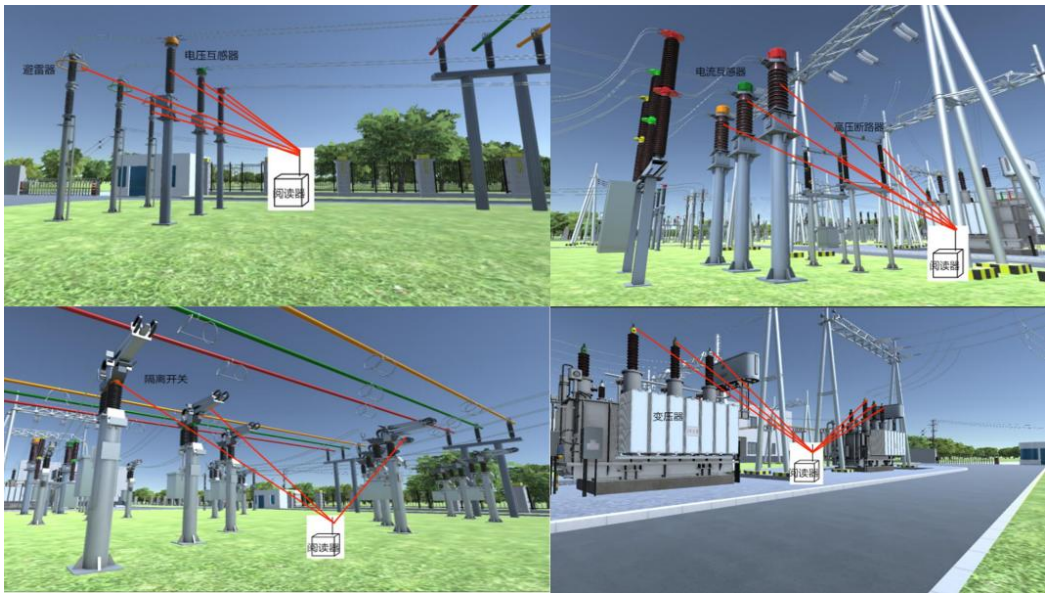


图 A.3 系统变电站内部署示意图

变电站内典型无源无线测温系统架构图如图A.4所示

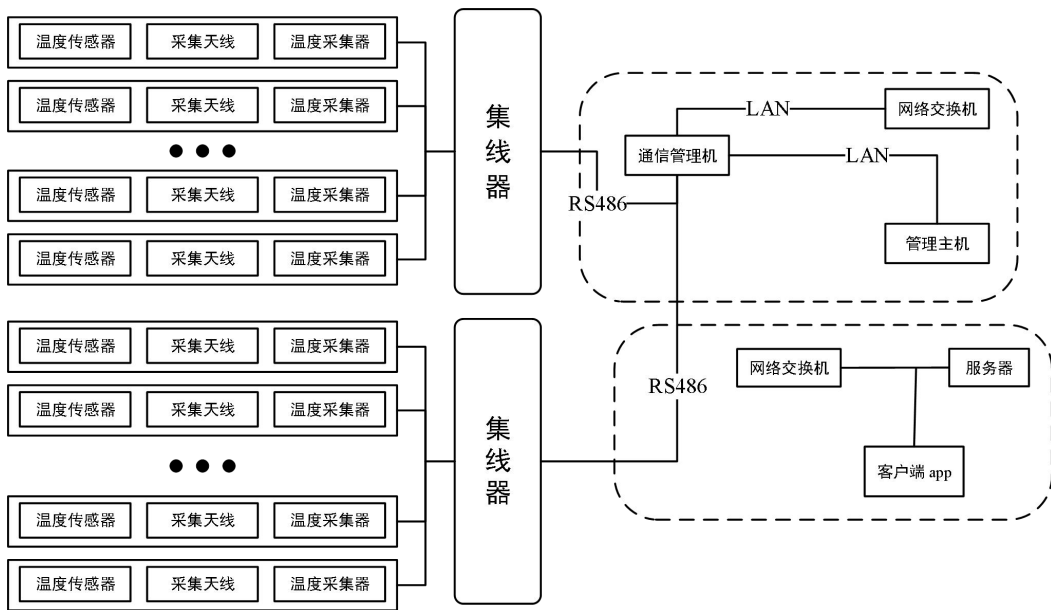


图 A.4 典型无源无线测温系统架构图

上海市电力行业协会团体标准

T/SEPA XXX—XXXX

标准名称

上海市电力行业协会编印
上海市北京东路 239 号（200002）
电话：021-5152 5222
邮箱：chenwei@sepa.net.cn
网址：www.sepa.com.cn

版权专有 侵权必究