

# 安科瑞在线测温方案-高压开关柜的应用探讨

产品名称	安科瑞在线测温方案-高压开关柜的应用探讨
公司名称	安科瑞电气股份有限公司
价格	.00/件
规格参数	品牌:安科瑞 型号:在线测温方案 产地:江苏江阴
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号
联系电话	19821750213 19821750213

## 产品详情

摘要：全封闭式高压开关柜在配电网中大量使用，运行可靠性得以大幅提高，由于高压开关柜全封闭的特点及无人值守运行模式给日常巡视工作带来了困难，尤其柜内一次电气接头的发热不易及时发现，易造成故障范围的扩大，通过对高压开关柜在线测温方案探讨分析，提出了一种全新的测温方案，以满足不同现场条件的需求。

关键词：接头发热测温传输方式探讨

### 0引言

目前随着全封闭式高压开关柜在10kV系统电网中的大量使用，对其可靠性也提出了更高的要求，然而在长期的运行中开关柜内部电气接头的异常发热已成为影响开关柜安全运行众多因素中常见的问题。针对目前高压设备温度监测的现状，高压电气接点温度在线监测系统解决了在常规的温度监测手段中所遇到的问题，为避免高压电气设备事故起到了很好的预警作用。

### 1高压开关柜电气接头测温方法存在的问题

#### 1.1红外测温法

红外测温是非接触式测温方式，即利用红外线点温仪通过对全封闭式高压开关柜柜门上的巡视玻璃看窗进行测温，但由于玻璃的反射作用，造成测温误差较大，因此该测温方法是不可行的。针对此问题将玻璃看窗换成价格昂贵的红外线玻璃看窗，解决现场的测温问题，但却无法实现远传，不利于集控站实时监测。

#### 1.2无线测温法

将无线测温探头固定在封闭柜内待测温的电气接头上，无线接收装置则放置在柜外，实现了无线实时测温，并能够进行后台监控。该测温方法的缺点是：封闭式开关柜内的运行环境十分恶劣，电

磁干扰严重，由于高压开关柜各隔室除电缆室玻璃看窗外均采用金属挡板进行密封处理，降低了无线测温设备数据传输度和可靠性，测温探头内电池的无线发功率比较小，抗电磁干扰差，也会导致测温数据传输出现错误。

### 1.3 光纤光栅传感器

该设备抗电磁干扰、抗腐蚀、耐高温以及信号衰减比较小、质轻、集信息传感与传输于一身等，有效解决常规检测技术中无法解决的测量难题，但是由于一个测温点的价格就高达3000元以上，因此在变电站中推广应用受到一定的制约。为解决高压开关触头处于高电压、高温、强磁场的电磁干扰环境中，实现对触头的测温及测温装置造价成本过高不易大面积推广等问题，各厂家及科研机构主要针对无线测温方法中的信号传输频率、抗干扰性进行了研究，为在线测温方法的多样性提供了现实的指导意义。

## 2 高压开关柜超温远程报警系统

超温远程报警系统从功能角度可以分成三部分：用于监测被测电气接头温度的温度采集模块、用于接收电气接头温度报警的红外接收模块、用于查看报警信息及其功能设置的显示终端模块及后台监控系统。

### 2.1 温度采集模块的组成

由温度传感器、单片机、红外发射器、电池等元器件组成。通过模块内的单片机可实现温度监测、电池电压检测以及通过与显示终端模块的对答功能，实现每一个温度采集模块ID地址的配置。温度采集模块固定在待监测的三相电缆终端接头附件的金属导体上，在监测到电气接头的温度达到报警温度阈值时（温度阈值设为 $70^{\circ}$ ），启动单片机将配置的ID地址及温度数据组合后编码调制通过红外发射器进行红外数据传输。

### 2.2 红外接收模块的组成

由单片机、红外收发器、485通讯等元器件组成。可实现温度报警信号的红外数据接收，接收到的数据信号经单片机解码后通过485通讯接口传输到显示终端模块。接收模块的外壳采用磁吸设计，可方便地吸附在金属柜体的内部，确保接收的灵敏性。

### 2.3 显示终端模块组成

显示终端模块主要由终端单片机、液晶屏、设置按键、LED显示及485通讯接口、电源、继电器等元器件组成。红外接收模块接收到的数据信号通过485通讯接口传输到显示终端模块内的单片机上去控制相应的LED灯显示，起到指明某个电气接头监测点发热的作用。同时启动继电器输出开出量用于给上位机上传报警信号。

### 2.4 温度采集模块的红外遥控编码传输协议

温度采集模块的编码调制采用NEC编码传输协议，其特点：8位地址和8位命令，为提高可靠性，地址和命令都分别传输2次，第2次为反码传输。脉冲间隔调制：38kHz载波频率；每一位时间为1.12ms（0）或2.25ms（1），调制采用脉冲间隔时间调制每一位。每一个脉冲都是560μs长度的38kHz载波脉冲，占空比为1/4或1/3（约21个周期），逻辑1：2.25ms，逻辑0：1.12ms，实现高压柜内每个温度采集器模块地址的准确性。

### 2.5 温度采集模块ID地址的配置

长按温度采集模块上的按键开关3s以上，给温度传感器单片机输入高电平信号，单片机芯片采

用NEC红外遥控协议调制成38KHZ载波频率输入到红外线发射器上，红外接收模块上的红外接收器接收到这个红外发射信号后，通过红外接收器内部电路对调制信号进行解调比较后输出高低电平，还原出发射端的信号波形后输送给红外接收模块内部的接收头单片机芯片，接收头单片机芯片随机产生8位2进制ID地址信号后采用NEC协议进行编码调制输出给红外发射器，温度采集模块上的红外接收器接收到这个信号后经解码输入到温度采集模块上的单片机芯片上存入这个ID地址，至此这个温度采集模块有了准确性ID地址，为显示终端识别这个温度采集模块提供了先决条件，

### 3安装应用

温度采集器模块通过硅胶绑带方式将温度传感器的感温面直接贴合固定在被测A、B、C三相电气接头上待测电气接头附近的金属导电体表面上。

红外接收模块的外壳具有磁吸功能，可吸附在高压开关柜的内壁上可方便红外接收角度的调整。

显示终端模块安装在高压柜仪表室内，由柜内电源提供工作电源，开出量端子与综合保护装置的开入量端子连接（图1）。

## 4安科瑞温度在线监测系统解决方案

### 4.1概述

电气接点在线测温装置适用于高低压开关柜内电缆接头、断路器触头、刀闸开关、高压电缆中间头、干式变压器、低压大电流等设备的温度监测，防止在运行过程中因氧化、松动、灰尘等因素造成接点接触电阻过大而发热成为安全隐患，提高设备安全保障，及时、持续、准确反映设备运行状态，降低设备事故率。

Acrel-2000T无线测温监控系统通过RS485总线或以太网与间隔层的设备直接进行通讯，系统设计遵循guoji biaozhun Modbus-RTU、Modbus-TCP等传输规约，安全性、可靠性和开放性都得到了较大地提高。该系统具有遥信、遥测、遥控、遥调、遥设、事件报警、曲线、棒图、报表和用户管理功能，可以监控无线测温系统的设备运行状况，实现快速报警响应，预防严重故障发生。

### 4.2应用场所

适合在泛在电力物联网、钢厂、化工、水泥、数据中心、医院、机场、电厂、煤矿等厂矿企业、变配电所等电力设备的温度监测。

### 4.3系统结构

温度在线监测系统结构图

### 4.4系统功能

测温系统主机Acrel-2000T安装于值班监控室，可以远程监视系统内所有开关设备运行温度状态。系统具有以下主要功能：

## 温度显示

显示配电系统内每个测温点的实时值，也可实现电脑WEB/手机APP远程查看数据。

## 温度曲线

查看每个测温点的温度趋势曲线。

## 运行报表

查询及打印各测温点指定时间的温度数据。

## 实时告警

系统能够对各测温点异常温度发出告警。系统具有实时语音报警功能，能够对所有事件发出语音告警，告警方式有弹窗、语音告警等，还可以短信/APP推送告警消息，及时提醒值班人员。

## 历史事件查询

能够温度越限等事件记录进行存储和管理，方便用户对系统事件和报警进行历史追溯，查询统计、事故分析等。

## 4.5系统硬件配置

温度在线监测系统主要由设备层的温度传感器和温度采集/显示单元，通讯层的边缘计算网关以及站控层的测温系统主机组成，实现变配电系统关键电气部位的温度在线监测。

## 5结束语

近年来，电力系统已发生多起因设备过热而发生火灾和大面积停电事故。分析表明，我国每年发生的电力事故，有40%是由高压电气设备过热所致；而在采用高压开关柜和电力电缆的供电系统中，有70%以上的电缆运行故障是因为连接部位接触电阻变大、过负荷等引起接头温度过高所致。如某110kV变电站就出现过因馈出线电缆接头及开关一次触头发热起火，烧掉3面10kV全封闭式高压开关致使全站长时间停电，造成了巨大的经济损失。地方大型化工企业等为保证供电的可靠性生产的连续性，电缆接头测温已成为高压开关柜的标配，但受制于技术的可靠性及安装成本的过高，还未能大面积推广，但随着技术的成熟，成本的降低，相信会有很大的市场需求。

## 参考文献

[1] 谢庆华.红外诊断技术在带电设备缺陷诊断中的运用[J].四川电力技术, 2008(8): 51-54.

[2] 林立锋.带电设备红外测温定位技术探讨[J].电子世界, 2017(19): 199-200.

[3] 魏晓艳, 李军. 红外通讯技术与蓝牙技术比较[J]. 电子元器件应用, 2007 (4) : 68-69 ;

[4] 王炳国, 胡金海, 潘东生. 高压开关柜在线测温方案的探讨分析

[5] 安科瑞企业微电网设计与应用手册. 2022.05版