[自动测温]

非接触式母线连接器处红外测温方案设计及应用

文/徐海艳[1] 杨立海[1] 季 俊[1] 朱智军[1] 周明睿[2]
1. 安科瑞电气股份有限公司；2. 江苏安科瑞电器制造有限公司

通过提出一种基于采集器+红外测温模块的非接触式测温解决方案，实现对母线槽连接处的精准测温，并在实践中得到肯定。

随着我国经济的迅速发展，全国用电量日益增多。近几年来，母线槽代替线缆使用已成为我国供电方针的主要发展趋势。在母线的实际应用场景中，经常由于母线负荷过大、母线设计过细及母线槽连接处接线不够紧密，导致母线温升过高，从而引发安全问题。所以许多使用母线的场合要求对母线连接处有精确的测温，从而提前预警问题，解决问题。

传统的母线槽连接器测温方式分为两种：第一种是人工手持测温仪器，测量外部壳体温度，该方式既消耗人力，得到的温度数据又不准确；第二种是探针深入母线槽内部，通过探针与母线槽接触，同时进行取电和测温，该方式由于探针与母线有接触，容易引发安全问题。本文设计的非接触式红外测温装置，由采集器通过二总线给测温模块供电与通信，测温模块通过采集红外测温探头的数据，实现对母线接线处的精准测温，终端可以通过RS 485与采集器连接实时读取温度数据，本文设计的方案已在实际应用中得到肯定。

功能介绍

本文设计的母线连接器处红外测温方案由采集器+测温模块组成，方案主要包括以下功能：

1）矩阵式测温。大范围的测量母线槽连接器处16×4个区域的区域温度，实现在－10～150 ℃范围内的精准测温。

2）环境测温湿度。通过测量模块内部与母线槽内部环境温度和母线槽内部湿度来保障母线槽安全。

3）模块自动编址。采集器可对测温模块进行一键自动编址，具有故障定位功能。

4）通信。通过RS 485接口对采集器进行数据采集，可支持Modbus协议。

设计方案

本方案的的设计包括硬件设计和软件设计两个部分。

1. 硬件设计

本方案采集器的硬件包括：MCU、点阵液晶显示、时钟电路、RS 485通信、按键输入及二总线通信。其中显示页面是采用的点阵液晶，可通过显示查看连接测温模块数量，通过RS 485通信，采集测温模块温度数据，具体的硬件组成如图1所示。

本方案测温模块的硬件包括：MCU、测温探头、温湿度传感器、外部NTC及二总线通信，其中二总线通信与采集器配合使用，可实现一键编址、数据上传等功能。具体硬件组成如图2所示。

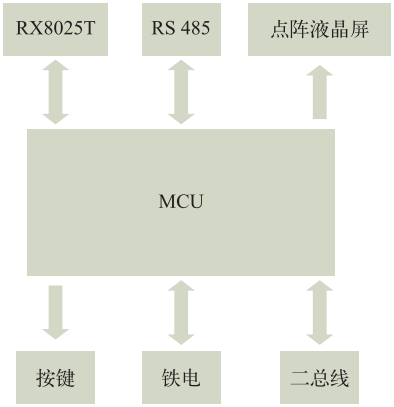

图1　采集器硬件组成

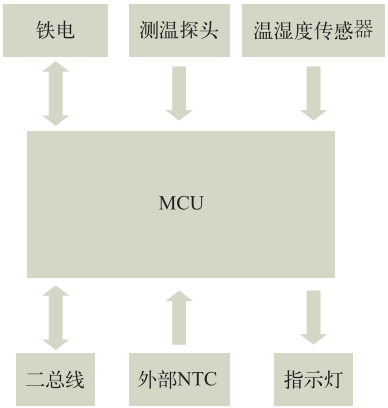

图2　红外测温模块硬件组成

2. 软件设计

采集器软件设计为主MCU控制外部设备而成，其主要程序内容为时钟功能程序、显示与按键程序、RS 485通信程序、二总线下行采集程序及自动编址程序。其软件处理流程如图3所示。

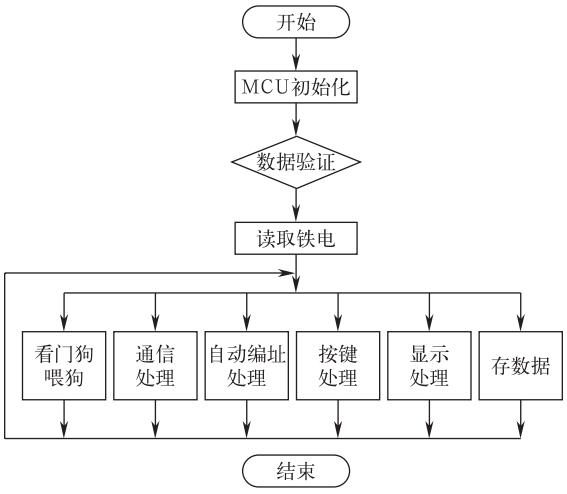

图3　采集器软件处理流程

红外测温模块软件设计为主MCU控制外部设备而成，其主要程序内容为测温探头温度采集程序、温湿度传感器数据采集程序、外部NTC数据采集程序、二总线通信上传程序及自动编址程序。其软件处理流程如图4所示。

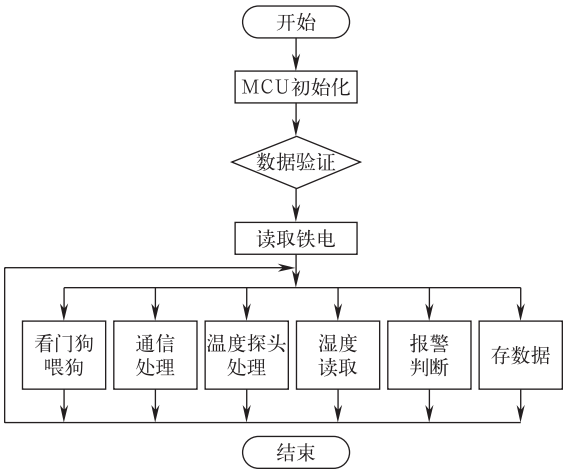

图4　红外测温模块软件处理流程

检测数据流程

红外测温模块对高温测试方法为：在50 ℃的恒温室内放置黑体，调节黑体温度范围为70～150 ℃，在恒温室内使用红外测温模块对黑体进行测温。测试数据见表1。

表1　红外测温模块温度测试数据

（单位：℃）

黑体温度	测温模块1测温数据	测温模块2测温数据
70	71.1	70.5
80	80.8	80
90	91	89.5
100	100.1	99.6
120	120.5	119.3
130	130.2	128.9
140	140.5	139.2
150	148.6	148.5

应用方案

非接触式红外测温装置在某数据中心现场的数据采集情况如图5所示。红外测温模块探头对准母线槽连接处，通过探头对每相温度进行精确测温，电源线由采集通过RJ 45超五类网线连接到每个测温模块，完全实现了测温装置与母线槽的非接触，解

决了接触式测温有可能引发的安全问题。现场前期调试接线图如图6所示。

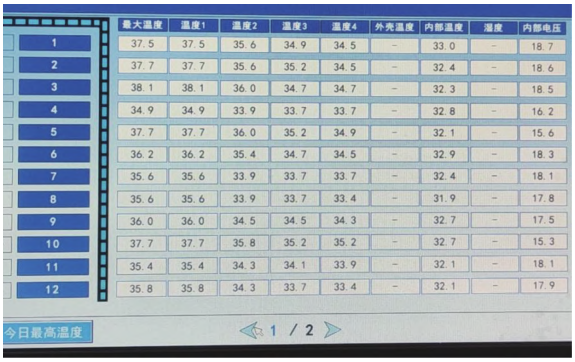

图5　现场的数据采集图片

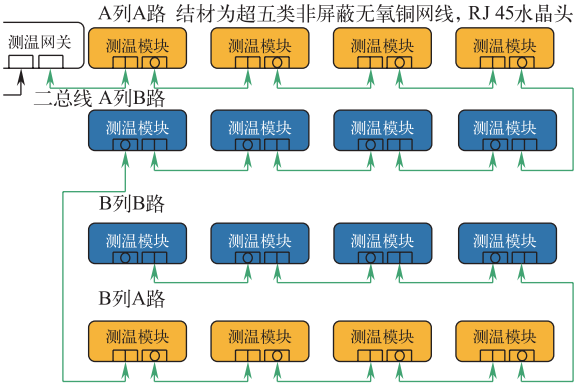

图6　现场前期调试接线图

结束语

根据提出的采集器+红外测温模块装置设计方案，由采集器通过二总线对测温模块进行供电和通信采集，以此为基础设计软件程序。经调试与多次试验结果，非接触式母线连接处红外测温装置在应用中得到肯定。EA

（收稿日期：2022-07-15）

参考文献

[1] 曲振明，王宾，张慧芬．中性点小电阻接地配网多分支电缆线路单相接地故障测距[J]．电气应用，2021，40(5)：28-33，38．

[2] 宋文光，展望．再起动电动机群起母线电压校核分析[J]．电气应用，2021，40(12)：34-36．

[3] 边美华，张兴森．干式变压器铜铝线材涡流检测技术开发与应用[J]．电气应用，2021，40(8)：61-67．

（上接第74页）

UPS后备电源采用同直流系统共用蓄电池的储能方式时，按照DL/T 5044《电力工程直流电源系统设计技术规程》要求，与电力系统连接的发电厂，厂用交流电源事故停电时间应按1 h计算，直流负荷统计中包括交流不间断电源负荷，规程给出了直流电源系统蓄电池容量选择和计算的方法，按照该方法选择的蓄电池容量，完全满足UPS蓄电池后备供电时间不小于30 min的要求。

结束语

本文对电力行业和石油化工行业工程用UPS自带蓄电池选用设计及后备时间不小于30 min技术要求进行分析论述，依据标准和规程详细论述了常用UPS负荷计算、UPS容量选择及后备电源蓄电池选择方法，通过举例理士蓄电池对比论证蓄电池容量选择、蓄电池放电最低电压及UPS逆变器设定最低截止电压，同时对UPS后备电源采用同直流系统共用蓄电池的储能方式设计进行了阐述，通过本文分析论述明晰了UPS后备电源蓄电池的选用设计和注意事项。EA

（收稿日期：2022-03-10）

参考文献

[1] 李成章，王淑芳．新型UPS不间断电源原理与维修技术[M]．北京：电子工业出版社，1996．

[2] 国家能源局．电力工程直流电源系统设计技术规程DL/T 5044—2014[S]．

[3] 中华人民共和国工业和信息化部．石油化工仪表供电设计规范：SH/T 3082—2019[S]．

[4] 中华人民共和国工业和信息化部．仪表供电设计规范：HG/T 20509—2014[S]．