



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106248215 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(21)申请号 201610596733.5

(22)申请日 2016.07.27

(71)申请人 广西电网有限责任公司电力科学研究院

地址 530023 广西壮族自治区南宁市民主路6-2号

(72)发明人 郭丽娟 吴秋莉 张炜 颜海俊 张玉波 邬蓉蓉 邓雨荣 吕泽承 陶松梅

(74)专利代理机构 南宁东智知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 45117

代理人 戴燕桃 巢雄辉

(51)Int.Cl.

G01J 5/00(2006.01)

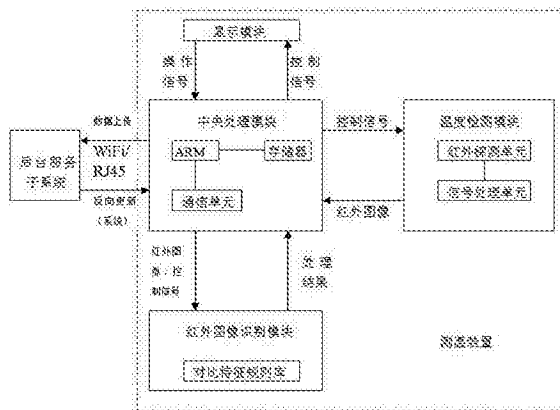
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统

(57)摘要

本发明公开了一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,包括测温装置和后台服务子系统,测温装置包括中央处理模块,与中央处理模块分别电连接的温度检测模块、红外图像识别模块和显示模块;温度检测模块用于采集、处理变压器关键部件的热像数据,并将所得的红外图像传送到中央处理模块;红外图像识别模块用于根据红外图像识别出变压器的各个关键部件,并将识别结果传回中央处理模块;显示模块用于显示信息,并提供交互的界面;中央处理模块用于完成数据的处理、转发和存储;后台服务子系统与中央处理模块连接,用于进行数据汇总、分析和反向更新。它不仅解决了变压器各关键部件一体化智能测温的问题,还完成了数据的汇集、价值挖掘和反向更新。



1. 一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,其特征在于:包括测温装置和后台服务子系统,所述测温装置包括中央处理模块,与所述中央处理模块分别电连接的温度检测模块、红外图像识别模块、显示模块;所述温度检测模块用于采集变压器关键部件的热像数据,处理热像数据得到红外图像,并将红外图像传送到所述中央处理模块;所述红外图像识别模块用于从所述中央处理模块发送过来的红外图像识别出变压器的各个关键部件,并将识别结果传回中央处理模块;所述显示模块用于显示信息,并提供交互的界面;所述中央处理模块用于协调、控制各个模块的运行,完成数据的处理、转发和存储;所述后台服务子系统用于进行数据汇总、分析和反向更新;所述后台服务子系统与所述中央处理模块连接。

2. 根据权利要求1所述的一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,其特征在于:所述温度检测模块包括相互电连接的红外探测单元和信号处理单元,所述红外探测单元用于采集变压器的热像数据,所述信号处理单元用于处理所述红外探测单元采集到的热像数据,得到红外图像,并将红外图像传送到所述中央处理模块。

3. 根据权利要求2所述的一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,其特征在于:所述红外探测单元采用非接触式采集变压器的热像数据。

4. 根据权利要求1所述的一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,其特征在于:所述红外图像识别模块存储有对比特征规则库,规则库中存储有各类变压器及其各关键部件的特征热像数据。

5. 根据权利要求1所述的一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,其特征在于:所述中央处理模块包括ARM,与所述RAM均电连接的通信单元和存储器,所述ARM是运算处理单元,用于计算已识别热像区域温度,所述通信单元用于接收和转发数据,所述存储器用于存储数据。

6. 根据权利要求1所述的一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,其特征在于:所述中央处理模块嵌入linux+QT微型操作系统。

7. 根据权利要求1所述的一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,其特征在于:所述显示模块为触摸屏。

8. 根据权利要求1所述的一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,其特征在于:所述后台服务子系统与所述中央处理模块的连接为有线连接或无线连接。

9. 根据权利要求8所述的一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,其特征在于:当所述后台服务子系统与所述中央处理模块的连接为有线连接时,所述有线连接是通过网络接口RJ45进行连接;当所述后台服务子系统与所述中央处理模块的连接为无线连接时,所述无线连接是通过WiFi进行连接。

10. 根据权利要求5所述的一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,其特征在于:所述ARM为AT91SAM9X25芯片,所述ARM通过P1501QLCD显示器端口与所述显示模块相连,通过YCTVD6448红外探测模块端口与所述红外探测单元相连,通过FH8510图像处理模块端口与所述红外图像识别模块相连,通过DM9161 100M/1000M以太网端口与后台服务子系统相连,通过DJ-500WiFi无线WiFi端口与后台服务子系统相连。

## 一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高压电气设备状态监测与故障诊断的研究、应用技术领域,具体涉及一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统。

### 背景技术

[0002] 变压器是电力网络中的核心设备,它的正常运行为远距离配送电提供了重要保证,其运行温度是重要的监测指标之一。变压器测温主要是指对油、绕组、铁芯温度的测量,这些关键部件的温度直接影响着变压器的运行状态,过高的温度会导致变压器的加速老化和绝缘能力的下降。因此,对变压器各关键部件温度的监测尤为重要。目前针对变压器不同部件的测温有油面测温计、绕组测温计等装置,大多采用传感器接触的方式,其稳定性受外部影响较大且不易维护。同时,在电网中应用较多的红外测温仪也无法智能给出各部件的准确温度。因此,目前尚无一体化智能识别各部件(油、绕组、铁芯)、非接触式的智能红外测温,提供基础统计功能和分析预测功能,完成数据的汇集和价值挖掘,同时可对装置中的台账进行反向更新的系统。

### 发明内容

[0003] 为解决变压器各部件一体化智能测温和数据汇总、分析的问题,本发明公开了一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,不仅实现了变压器各关键部件(油、绕组、铁芯)的识别、远距离温度测量,填补了非接触式一体化智能红外测温系统的空白,使巡检人员能够随身携带随时掌握变压器温度状况,同时还提供了基础统计功能和分析预测功能,完成数据的汇集和价值挖掘,并可对装置中的台账进行反向更新。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案为:

一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,其特征在于:包括测温装置和后台服务子系统,所述测温装置包括中央处理模块,与所述中央处理模块分别电连接的温度检测模块、红外图像识别模块、显示模块;所述温度检测模块用于采集变压器关键部件的热像数据,处理热像数据得到红外图像,并将红外图像传送到所述中央处理模块;所述红外图像识别模块用于从所述中央处理模块发送过来的红外图像识别出变压器的各个关键部件,并将识别结果传回中央处理模块;所述显示模块用于显示信息,并提供交互的界面;所述中央处理模块用于协调、控制各个模块的运行,完成数据的处理、转发和存储;所述后台服务子系统用于进行数据汇总、分析和反向更新;所述后台服务子系统与所述中央处理模块连接。

[0005] 优选的,所述温度检测模块包括相互电连接的红外探测单元和信号处理单元,所述红外探测单元用于采集变压器的热像数据,所述信号处理单元用于处理所述红外探测单元采集到的热像数据,得到红外图像,并将红外图像传送到所述中央处理模块。

[0006] 优选的,所述红外探测单元采用非接触式采集变压器的热像数据。

[0007] 优选的,所述红外图像识别模块存储有对比特征规则库,规则库中存储有各类变

压器及其各部件的特征热像数据。

[0008] 优选的,所述中央处理模块包括ARM,与所述RAM均电连接的通信单元和存储器,所述ARM是运算处理单元,用于计算已识别热像区域温度,所述通信单元用于接收和转发数据,所述存储器用于存储数据。

[0009] 优选的,所述中央处理模块嵌入linux+QT微型操作系统。

[0010] 优选的,所述显示模块为触摸屏。

[0011] 优选的,所述后台服务子系统与所述中央处理模块的连接为有线连接或无线连接。

[0012] 优选的,当所述后台服务子系统与所述中央处理模块的连接为有线连接时,所述有线连接是通过网络接口RJ45进行连接;当所述后台服务子系统与所述中央处理模块的连接为无线连接时,所述无线连接是通过WiFi进行连接。

[0013] 优选的,所述ARM为AT91SAM9X25芯片,所述ARM通过P1501QLCD显示器端口与所述显示模块相连,通过YCTVD6448红外探测模块端口与所述红外探测单元相连,通过FH8510图像处理模块端口与所述红外图像识别模块相连,通过DM9161 100M/1000M以太网端口与后台服务子系统相连,通过DJ-500WiFi无线WiFi端口与后台服务子系统相连。

[0014] 和现有技术相比,本发明产生的有益效果在于:

(1) 研发、应用了一种电力变压器运行温度测算系统,攻克了变压器各关键部件一体化智能测温的关键难题,显著提高了设备运维人员的工作效率和测温效果。

[0015] (2) 提出了一种电力变压器关键部件运行温度的基础统计和分析预测方法,突破了归集、分析温度等运行状态数据方面的技术瓶颈,一举实现了向监测系统中反向同步更新变压器设备台账的功能。

## 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图,其中:

图 1为本发明提出的结构示意图;

图2 为本发明的电路图。

## 具体实施方式

[0017] 下面将结合本发明实例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于文中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 图1为本发明提出的一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统的结构示意图,如图1所示,一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,包括测温装置和后台服务子系统,所述测温装置包括中央处理模块,与所述中央处理模块分别电连接的温度检测模块、红外图像识别模块、显示模块;所述温度检测模块用于采集变压器关键部件的热

像数据,处理热像数据得到红外图像,并将红外图像传送到所述中央处理模块;所述红外图像识别模块用于从所述中央处理模块发送过来的红外图像识别出变压器的各个关键部件,并将识别结果传回中央处理模块;所述显示模块用于显示信息,并提供交互的界面;所述中央处理模块用于协调、控制各个模块的运行,完成数据的处理、转发和存储;所述后台服务子系统用于进行数据汇总、分析和反向更新;所述后台服务子系统与所述中央处理模块连接。

[0019] 本实施例中,温度检测模块包括相互电连接的红外探测单元和信号处理单元,红外探测单元采用非接触式采集变压器的热像数据,这些热像数据传给信号处理单元,由信号处理单元处理后得到变压器的红外图像,然后由信号处理单元将这些红外图像传送到中央处理模块的通信单元,并由其转发到红外图像识别模块。

[0020] 红外图像识别模块中存储有对比特征规则库,规则库中存储有各类变压器及其各部件的特征热像数据,这些数据是前期对各类变压器热像进行目标检测和目标特征提取的,形成了变压器及变压器各部件的特征规则库。红外图像识别模块接收到由中央处理模块的通信单元转发过来的红外图像后,就根据已有的对比特征规则库对变压器主要部件进行分割,比对,识别出图像中哪些部分是油、绕组、铁芯等,并将已识别的热像数据传回到中央处理模块中的通信单元。

[0021] 中央处理模块包括ARM,与RAM均电连接的通信单元和存储器。中央处理模块中嵌入linux+QT微型操作系统,以控制各部分的协调运行,完成数据的处理、转发、存储和对各部分的控制。ARM是运算处理单元,当中央处理模块中的通信单元接收到由红外图像识别模块发送过来的已识别的热像数据,就转发给ARM,由ARM计算已识别热像区域的温度,并将将该温度值及其相关数据存储到存储器中,然后一方面根据需要由通信单元将要展示的信息主动推送到显示模块,另一方面可通过有线/无线方式连接到互联网并将相关数据自动上传到后台服务子系统,以实现信息的汇总、分析,从而形成数据从采集到汇总、分析的完整数据链条。后台服务子系统汇总所收到的有关变压器各个关键部件的测温信息,并提供基础统计功能和分析预测功能,从而完成对数据的汇集和价值挖掘,同时可对装置中的台账进行反向更新。

[0022] 本实施例中,中央处理模块可以通过WiFi或者网络接口RJ45连接到互联网,然后将数据传送到后台服务子系统。

[0023] 显示模块用于人机交互的界面,提供信息的显示以及控制命令的输入,本实施例中,显示模块为触摸屏。当触摸屏接收到由中央处理模块的通信单元主动推送过来的信息时,触摸屏就显示相关的信息,巡检人员从触摸屏获知变压器各主要部件的温度情况后,根据需要从触摸屏输入操作的控制指令,经由中央处理模块中的通信单元转发至温度检测模块中的红外探测单元,用于调整和控制红外探测单元的探测工作。

[0024] 本实施例中,ARM为AT91SAM9X25芯片,如图2所示,ARM采用P1501QLCD显示器端口与显示模块相连,采用YCTVD6448红外探测模块端口与红外探测单元相连,采用FH8510图像处理模块端口与所述红外图像识别模块相连,通过DM9161 100M/1000M以太网端口与后台服务子系统相连,通过DJ-500WiFi无线WiFi端口与后台服务子系统相连。

[0025] 本发明公开了一种电力变压器关键部件运行温度的实时测算系统,不仅实现了变压器各关键部件(油、绕组、铁芯)的识别、远距离温度测量,提供了基础统计功能和分析预

测功能,完成数据的汇集和价值挖掘,并可对装置中的台账进行反向更新,还填补了非接触式一体化智能红外测温装置的空白。

[0026] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

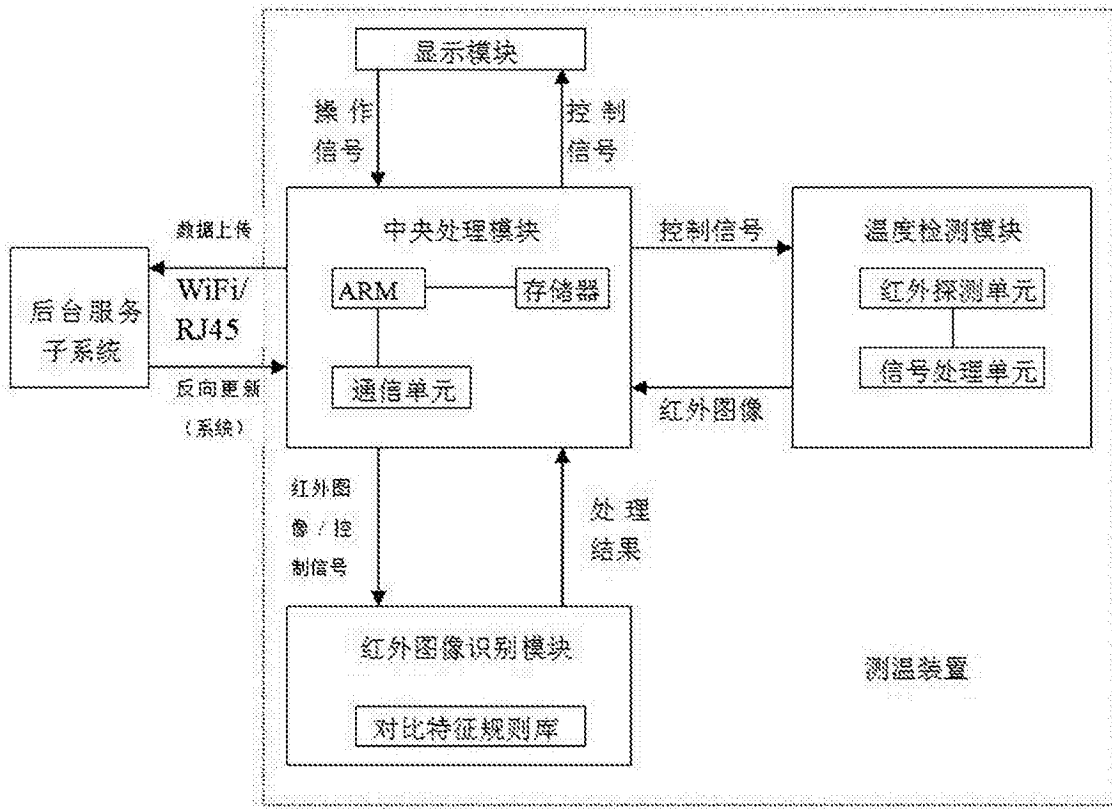


图1

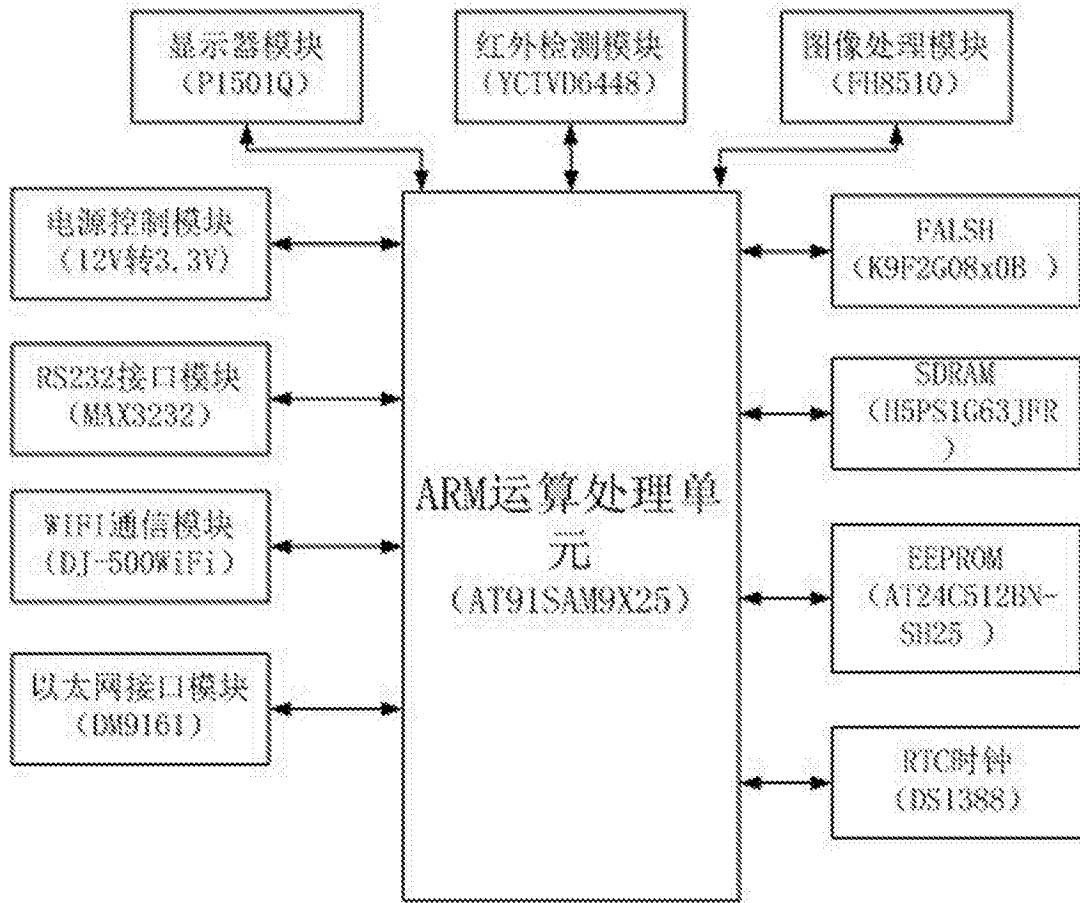


图2