



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204313984 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201420834364. 5

(22) 申请日 2014. 12. 25

(73) 专利权人 南京南电继保自动化有限公司
地址 211153 江苏省南京市江宁区水阁路
28 号

(72) 发明人 常旭东

(74) 专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
代理人 贺翔

(51) Int. Cl.

G01K 7/00(2006. 01)

G08C 17/02(2006. 01)

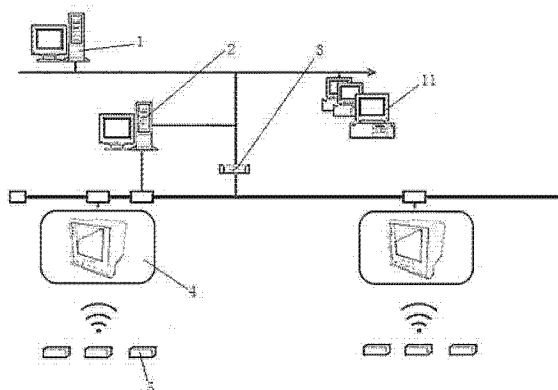
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种用于电气节点温度的在线监测装置

(57) 摘要

本实用新型属于电力设备配件应用技术领域,具体公开了一种用于电气接点温度的在线监测装置,包括服务器,及分别与服务器连接的监控计算机、网络转换器和企业 PC 计算机,及分别与监控计算机、网络转换器连接的无线温度监测仪,及与无线温度监测仪连接的无线温度传感器。本实用新型的一种用于电气接点温度的在线监测装置具有极高的可靠性和安全性,同时生产成本低,能广泛的安装到每台高压开关、母线接头、室外刀闸或变压器上,系统配备标准通讯接口,能联网运行且通过上位计算机记录高压设备实时运行温度的数据,并提供严格的温升变化率报警机制,为高压设备的维修提供累积数据依据,实现了高压设备热故障的预知维修。



1. 一种用于电气接点温度的在线监测装置,其特征在于:包括服务器(1),及分别与服务器(1)连接的监控计算机(2)、网络转换器(3)和企业 PC 计算机(11),及分别与监控计算机(2)、网络转换器(3)连接的无线温度监测仪(4),及与无线温度监测仪(4)连接的无线温度传感器(5),其中,无线温度监测仪(4)设置 RS485 接口,监控计算机(2)与无线温度监测仪(4)通过 RS485 接口连接,与无线温度监测仪(4)连接的无线温度传感器(5)至少设置六个。
2. 根据权利要求 1 所述的一种用于电气接点温度的在线监测装置,其特征在于:所述无线温度传感器(5)由温度传感器(6)、及与温度传感器(6)连接的测量电路(7),及与测量电路(7)连接的逻辑控制电路(8),及分别与逻辑控制电路(8)连接的 2.4G 无线收发电路(9)、供电电路(10)组成。
3. 根据权利要求 1 所述的一种用于电气接点温度的在线监测装置,其特征在于:所述供电电路(10)为柔性 CT 感应供电电路。
4. 根据权利要求 1 所述的一种用于电气接点温度的在线监测装置,其特征在于:所述无线温度监测仪(4)的主芯片采用 MSP430F149 型号单片机,无线芯片采用 nRF905 型号芯片。

一种用于电气节点温度的在线监测装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于电力设备配件应用技术领域,具体涉及一种用于电气接点温度的在线监测装置。

背景技术

[0002] 电力系统正向着大电网高可靠性、高自动化水平的方向迅猛发展,对电网运行自动化、智能化的监控水平已成为国内外高度重视的关键问题。随着社会用电量的日益增加,承载着大负荷输送任务的高压电气设备如变压器、互感器、高压开关柜、室外刀闸等电力负载也在迅速增加,而电网中众多高压电气设备本身、设备之间的联接点是电力输送最薄弱环节,这个薄弱环节的实质问题就是联接点发热。

[0003] 随着负荷的增大,导致联接点发热并形成恶性循环:温升、膨胀、收缩、氧化、电阻增大、再度升温直至酿成事故。因此,电力系统不惜人力、财力,采取多种措施监测高压联接点的温升。据国家电力安全事故通报统计,我国每年仅发生在电站的电力事故,40%是由高压电气设备过热所致,因此监测高压设备联接点温升是杜绝此类事故发生的关键,实现温度在线监测是保证高压设备安全运行的重要手段,但是,长期以来高压设备的联接点运行温度很难实时在线监测,这是因为这些部位都具有裸露高压,还有的是密闭空间,通常的温度测量方法因无法解决高压绝缘问题而无法使用。

[0004] 因此,基于上述问题,本实用新型提供一种用于电气接点温度的在线监测装置。

实用新型内容

[0005] 实用新型目的:本实用新型的目的是提供一种用于电气接点温度的在线监测装置,其采用 ZigBee 组网技术设计,实现高压带电体温度远距离遥测,同时密封性能良好,室内外均可安全使用且具有低功耗、等电位测量、数据无线传输、精度高、响应速度快、操作灵活、组网方便等优势。

[0006] 技术方案:一种用于电气接点温度的在线监测装置,包括服务器,及分别与服务器连接的监控计算机、网络转换器和企业 PC 计算机,及分别与监控计算机、网络转换器连接的无线温度监测仪,及与无线温度监测仪连接的无线温度传感器,其中,无线温度监测仪设置 RS485 接口,监控计算机与无线温度监测仪通过 RS485 接口连接,与无线温度监测仪连接的无线温度传感器至少设置六个。

[0007] 本技术方案的,所述无线温度传感器由温度传感器、及与温度传感器连接的测量电路,及与测量电路连接的逻辑控制电路,及分别与逻辑控制电路连接的 2.4G 无线收发电路、供电电路组成。

[0008] 本技术方案的,所述供电电路为柔性 CT 感应供电电路。

[0009] 本技术方案的,所述无线温度监测仪的主芯片采用 MSP430F149 型号单片机,无线芯片采用 nRF905 型号芯片。

[0010] 与现有技术相比,本实用新型一种用于电气接点温度的在线监测装置有益效果在

于:1、本在线监测装置采用无线电波进行信号传输,传感器安装在高压设备上,与接收设备之间无电气联系,解决了高压设备接点运行温度不易实时在线监测的难题;2、本在线监测装置具有极高的可靠性和安全性,生产成本低,使得可以安装到每台高压开关、母线接头、室外刀闸或变压器上,系统配备标准通讯接口,可联网运行,通过上位计算机,可记录高压设备实时运行温度的数据,并提供严格的温升变化率报警机制,为高压设备的维修提供累积数据依据,实现了高压设备热故障的预知维修;3、解决了 500KV 以上超高压、大负荷高压供电设备电气接头温度的监测难题(在 500KV 以上超高压、大负荷高压供电设备中需解决绝缘和抗电磁干扰现象);4、采用 ZigBee 组网技术设计,实现高压带电体温度远距离遥测,同时密封性能良好,室内外均可安全使用且具有低功耗、等电位测量、数据无线传输、精度高、响应速度快、操作灵活、组网方便等优势。

附图说明

[0011] 图 1 是本实用新型的一种用于电气接点温度的在线监测装置的结构示意图;

[0012] 图 2 是本实用新型的一种用于电气接点温度的在线监测装置无线温度传感器的结构示意图;

[0013] 图 3 至图 5 是本实用新型的一种用于电气接点温度的在线监测装置的无线温度传感器外壳结构示意图;

[0014] 图 6 是本实用新型的一种用于电气接点温度的在线监测装置的无线温度监测仪接线端子结构示意图;

[0015] 其中,图中序号如下:1- 服务器、2- 监控计算机、3- 网络转换器、4- 无线温度监测仪、5- 无线温度传感器、6- 温度传感器、7- 测量电路、8- 逻辑控制电路、9-2. 4G 无线收发电路、10- 供电电路。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施例,进一步阐明本实用新型。

[0017] 如图 1 所示的一种用于电气接点温度的在线监测装置,包括服务器 1,及

[0018] 分别与服务器 1 连接的监控计算机 2、网络转换器 3 和企业 PC 计算机 11,及分别与监控计算机 2、网络转换器 3 连接的无线温度监测仪 4,及与无线温度监测仪 4 连接的无线温度传感器 5,其中,无线温度监测仪 4 设置 RS485 接口,监控计算机 2 与无线温度监测仪 4 通过 RS485 接口连接,与无线温度监测仪 4 连接的无线温度传感器 5 至少设置六个。

[0019] 进一步优选的,如图 2 所示的无线温度传感器 5 由温度传感器 6、及与温度传感器 6 连接的测量电路 7,及与测量电路 7 连接的逻辑控制电路 8,及分别与逻辑控制电路 8 连接的 2. 4G 无线收发电路 9、供电电路 10 组成,其中,温度测量范围: $-55 \sim +125$,精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ($-20 \sim +80^{\circ}\text{C}$),分辨率: 0.0625°C ,温度测量周期:约 75s,户外型传输距离:小于 300 米,射频标准: IEEE802. 15. 4,同时一方面组成无线温度传感器 5 的各个电路结构封装在如图 3、图 4 图 5 所示的一体化外壳结构内(外壳尺寸长为 50mm,宽为 30mm,高为 16mm),其防水防尘,无外置天线,防止在高压环境下产生尖端放电现象,且有引出测温探头,适合测温范围低于 125°C 的环境,另一方面体积小巧,适用于开关柜温度热接点测量,测量开关柜内的动触头、引出线电缆接头和母线连接点的运行温度,及监测外高压设备接头温度;供

电电路 10 为柔性 CT 感应供电电路,不用电池且工作使用寿命为 20 年;

[0020] 进一步优选的,无线温度监测仪 4 的主芯片采用 TI 公司的 MSP430F149 型号单片机,其功耗低,一方面采用 1.8-3.6V 电压,在 1MHz 的时钟条件下运行时,芯片的电流最低会在 165 μ A 左右,RAM 保持模式下的最低功耗只有 0.1 μ A,另一方面采用两个不同的时钟系统:基本时钟系统、锁频环(FLL 和 FLL+)时钟系统和 DCO 数字振荡器时钟系统,可以只使用一个晶体振荡器(32768Hz),也可以使用两个晶体振荡器,由系统时钟系统产生 CPU 和各功能所需的时钟,并且这些时钟可以在指令的控制下,打开和关闭,从而实现对总体功耗的控制,所以采用不同的工作模式,芯片的功耗有着显著的不同。在系统中共有一种活动模式(AM)和五种低功耗模式(LPM0~LPM4),在实时时钟模式下,可达 2.5 μ A,在 RAM 保持模式下,最低可达 0.1 μ A。

[0021] 进一步优选的,无线芯片采用 NORDIC 公司的 nRF905 型号芯片,工作于 915M 频段,通信稳定、抗干扰性强,同时还具有以下优点,(1) 工作于 915MHZ (该频段目前为国家的免费频段),(2) 接收发送功能合一,收发完成中断标志,(3) 170 个频道,可满足多点通讯和跳频通讯需求,实现组网通讯,TDMA-CDMA-FDMA,(4) 内置硬件 8/16 位 CRC 校验,开发更简单,数据传输可靠稳定,(5) 工作电压 1.9-3.6V,低功耗,待机模式仅 2.5uA,(6) 接收灵敏度达 -100dBm,(7) 收发模式切换时间 < 650us,(8) 每次最多可发送接收 32 字节,并可软件设置发送/接收缓冲区大小 2/4/8/16/32 字节,(9) 模块可软件设地址,只有收到本机地址时才会输出数据(提供中断指示),可直接接各种单片机使用,软件编程非常方便,(10) 最大发射功率 10 毫瓦,发射模式:最大电流 <30mA;接收模式:电流 12.2mA,(11) 内置 SPI 接口,也可通过 I/O 口模拟 SPI 实现,最高 SPI 时钟可达 10M,(12) 标准 DIP 间距接口,便于嵌入式应用,(13) 尺寸小巧,不含天线 30mm*19mm;标配短柱状天线,可选配其他,(14) 发射速率 50 Kbps,外置天线,空旷地可视通讯距离 200 米,室内通信 3-6 层可实现可靠通信,抗干扰性能强。

[0022] 进一步优选的,温度传感器 6 采用 AD7814 数字温度传感器,采用 SOT-23 或 8 引脚 μ SOIC 封装,内置一个带隙温度传感器和一个 10 位 ADC,用来监控温度读数并进行数字转换,分辨率为 0.25 $^{\circ}$ C,温度测量范围为 -40 $^{\circ}$ C 至 +125 $^{\circ}$ C,温度精度为 $\pm 2^{\circ}$ C,还具有待机模式,此模式下功耗可降至 1 μ A。

[0023] 其中,一方面无线温度监测仪 4 的射频标准采用 IEEE802.15.4;组成显示器可显示传感器数为 12 只,温度显示器为 LCD 显示器,带背光,能显示 12 个通道的温度数值,并具有温度报警和温度测点故障指示等,可通过仪表的 LCD 显示屏了解当前的运行情况,在仪表的 LCD 显示屏上,有运行状态指示,指示设备运行是否正常;具有报警输出接口为 1 个(无源接点);工作电压为 220VAC/220VDC,工作温度为 -10 $^{\circ}$ C ~ +80 $^{\circ}$ C,存储温度为 -40 $^{\circ}$ C ~ +85 $^{\circ}$ C;组装方式采用嵌入式盘装。另一方面无线温度监测仪 4:1、具有独立的报警值设定功能,通过按键可以灵活的设定,初始设定的报警值是 70 $^{\circ}$ C;当任何测温通道测得的温度值超过设定的报警值时,仪表报警输出接点就会动作,同时对应通道温度值反显 2、具有报警输出功能,一个无源继电器接点输出,1 个常开和 1 个常闭触点,当发生超温报警时,报警输出可控制外部设备动作或用于报警指示,采用指示灯或报警音响;3、具有标准的 RS-485 接口,支持网络方式运行,接口用于与上位计算机通信,接口支持 128 个无线温度监测仪联网运行,当系统需要超过 128 个无线温度监测仪时,采用 RS485 中继器来增加联网的无线温度

监测仪的数量,整个网络最多能连接 255 台无线温度监测仪。

[0024] 其中,网络转换器 3 接口实现 RS-232 到 RS-485 的电气隔离转换,网络转换器接口实现无线温度监测仪 4 与上位计算机的通讯,接口支持 128 台无线温度监测仪 4 联网运行。

[0025] 进一步优选的,如图 6 所示的为无线温度监测仪 4 可插拔接线端子用于仪表的电气连接,本接线端子支持带电插拔,包括电源供电、通讯接口和报警输出的端子,其中,1、2、3 接环境温度传感器(1 红、2 绿、3 黑),4、5、6 接环境湿度传感器(4 红、5 绿、6 黑),7、8、9、10 接通讯主机,11、12 接 RS485 通讯线至后台(11 接 A、12 接 B),13、14 接预警控制(无源接点),15、16 接报警控制(无源接点),17、18 接超限控制(无源接点),19、20 接环境温度控制(无源接点),21、22 接环境湿度控制(无源接点),23、24 接 AC220V 电源(23 接相线、24 接中性线)。当用户未选用外置温湿度传感器时,本在线监测装置将自动启用内置温度传感器作为各温升监测点的参考。

[0026] 以下为本在线监测装置与传统监测装置的对比:

[0027] 1、在线监测装置与光纤测温的比较,光纤温度传感器采用光导纤维传输温度信号,光导纤维具有优异的绝缘性能,能够隔离开关柜内的高压,因此光纤温度传感器能够直接安装到开关柜内的高压触点上,准确测量高压触点的运行温度,实现开关柜触点运行温度的在线监测。然而,用于隔离高压的光纤表面可能受到污染,将导致光纤沿面放电,这使得光纤测温系统用于室外开关设备的测温应用受到限制。

[0028] 无线测温系统采用电磁波传输信号,传感器直接安装在高压设备上,温度测量准确,可以彻底解决电气绝缘问题,无线测温系统的特点是不受气候环境的影响,可以测量室内外任何高压带电体有温度事故隐患点的温度。

[0029] 2、在线监测装置与红外测温的比较,红外测温为非接触式测温,但极易受环境灰尘及周围的电磁场影响,因为高压设备一般环境灰尘比较大,当红外测温头被灰尘遮盖后,温度测量值急剧变化,常常正常的温度突然显示几百度,进而报警。另外开关柜内的空间非常狭小,无法安装红外测温探头(因为探头必须与被测物体保持一定的安全距离,并需要正对被测物体的表面),而在线监测装置却不受开关柜体结构的限制。

[0030] 3、无线测温类型中电池供电和在线监测装置中感应供电的比较,电池供电实际使用年限一般不超过 3 年,更换电池需停电和二次采购,且只能由供货厂家完成电池更换工作和重新安装。传统感应供电解决了上述问题,但感应供电一般使用环式互感器,因测温点结构各异,造成安装取电困难,大大限制了其使用范围,而本在线监测装置柔性 CT 感应供电解决了这一问题,且使用寿命长。

[0031] 本在线监测装置主要适用于高压开关柜触头及接点、户内外变压器、箱式变电站、高压母线接头、高压电缆接头、刀闸开关及发电厂锅炉等场所的温度监控。

[0032] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以作出若干改进,这些改进也应视为本实用新型的保护范围。

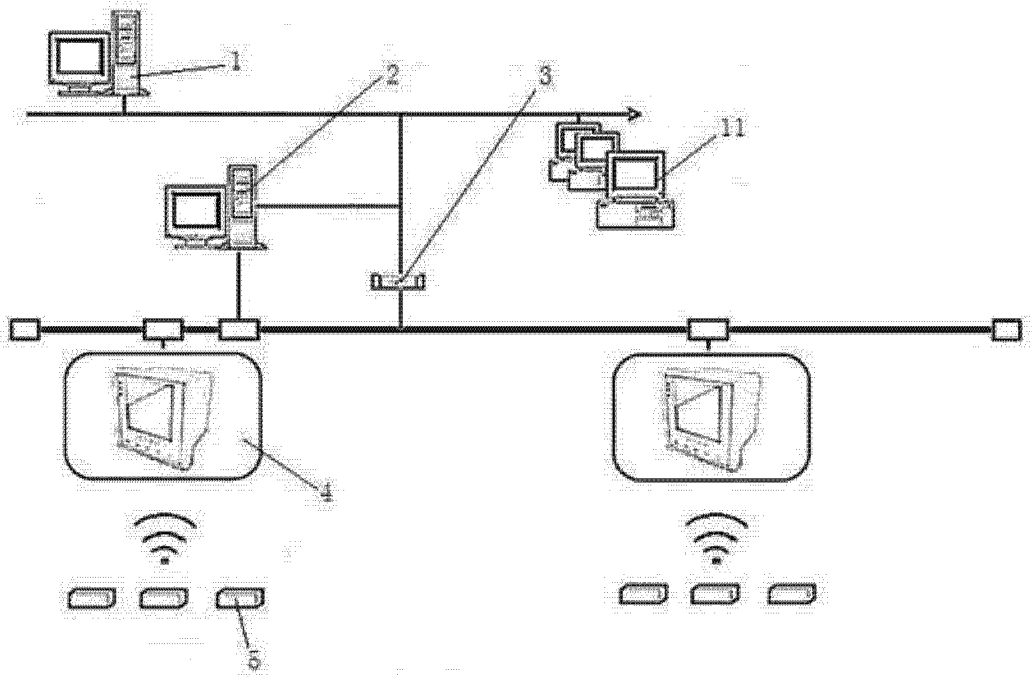


图 1

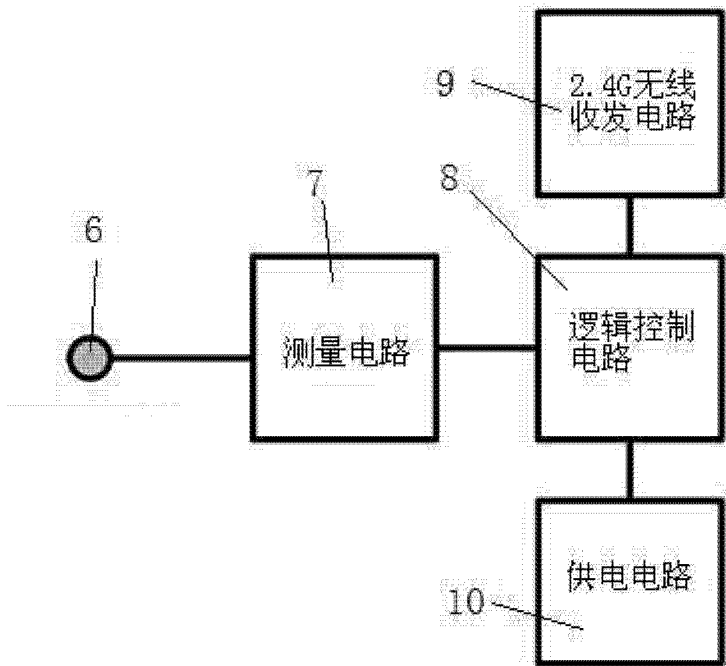


图 2

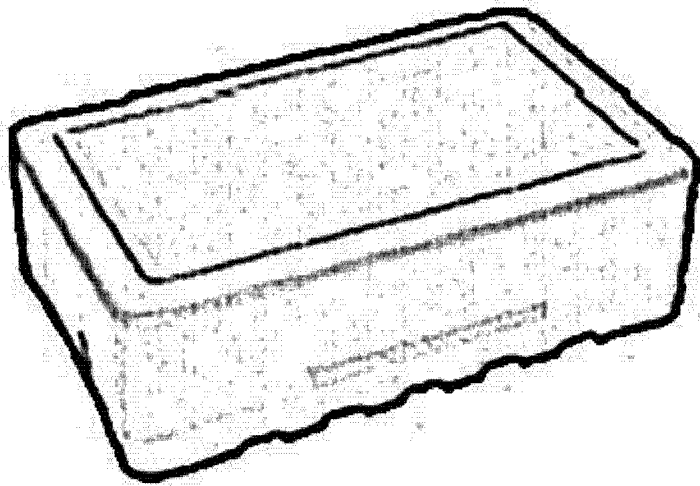


图 3

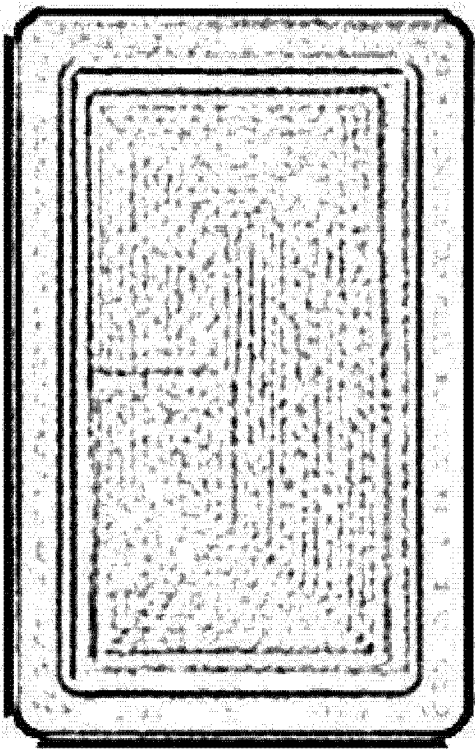


图 4

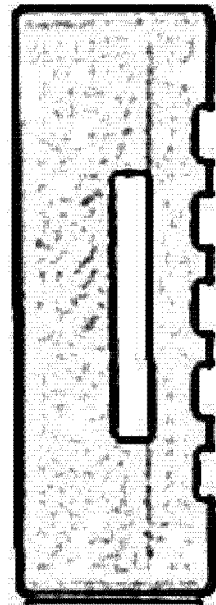


图 5

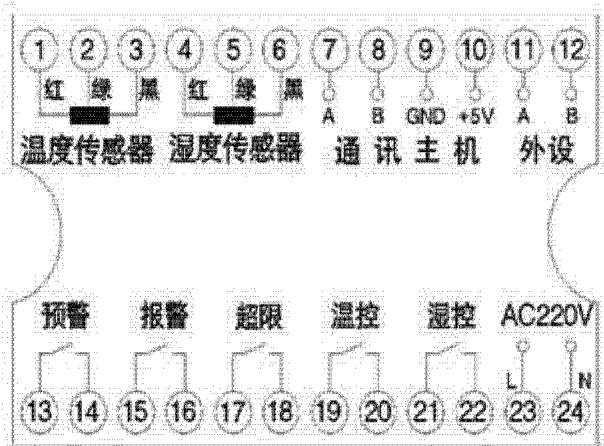


图 6