(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204216676 U
(45)授权公告日 2015.03.18

(21)申请号 201420762353.0

(22)申请日 2014.12.05

(73)专利权人 国家电网公司
地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号
专利权人 江苏省电力公司
江苏省电力公司连云港供电公司

(72)发明人 王炜 衡思坤 顾巍 朱立位
杨忠浩 张旭东 应展烽

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心 32203
代理人 朱显国

(51)Int.Cl.
H02J 13/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

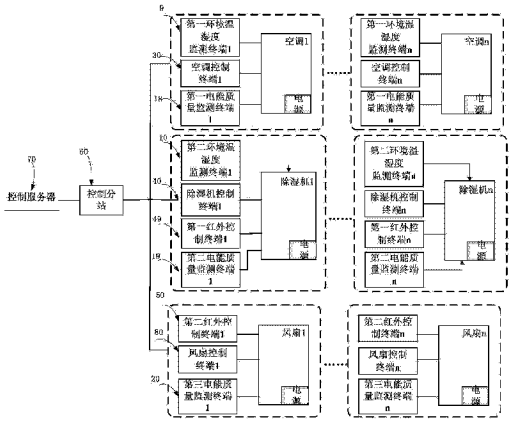
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统，包括若干空调监控单元、若干除湿机监控单元、若干风扇监控单元、一个控制分站和一个控制服务器；上述多个空调监控单元、多个除湿机监控单元和多个风扇监控单元均通过控制分站与控制服务器相连。本实用新型集超低功耗、智能传感、红外遥控和远程通信为一体，实现了变电站温湿度的远程智能控制系统，降低了变电站温湿度调节系统的能耗，提高了变电站的智能化水平。



CN 204216676 U

1. 一种基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统，其特征在于，包括若干空调监控单元、若干除湿机监控单元、若干风扇监控单元、一个控制分站 (60) 和一个控制服务器 (70) ；每台空调对应一个空调监控单元，每台除湿机对应一个除湿机监控单元，每台风扇对应一个风扇监控单元 ；

所述空调监控单元包括一个第一环境温湿度监测终端 (9)、一个空调控制终端 (30) 和一个第一电能质量监测终端 (18) ；所述第一环境温湿度监测终端 (9) 安装在变电站开关柜内或室内墙壁上，所述空调控制终端 (30) 和第一电能质量监测终端 (18) 均安装在空调外壳上 ；

所述除湿机监控单元包括一个第二环境温湿度监测终端 (10)、一个除湿机控制终端 (40)、一个第一红外控制终端 (49) 和一个第二电能质量监测终端 (19) ；所述第二环境温湿度监测终端 (10) 安装在变电站开关柜内或室内墙壁上，所述除湿机控制终端 (40)、第一红外控制终端 (49) 和第二电能质量监测终端 (19) 均安装在除湿机外壳上 ；

所述风扇监控单元包括一个风扇控制终端 (80)、一个第二红外控制终端 (50) 和一个第三电能质量监测终端 (20) ；所述风扇控制终端 (80)、第二红外控制终端 (50) 和第三电能质量监测终端 (20) 均安装在风扇外壳上 ；

所述控制分站 (60) 安装在变电站值班室内，所述控制服务器 (70) 安装在供电公司监控中心 ；

上述空调监控单元、除湿机监控单元和风扇监控单元均通过控制分站 (60) 与控制服务器 (70) 相连。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统，其特征在于，所述控制分站 (60) 与所述空调监控单元中的第一环境温湿度监测终端 (9)、空调控制终端 (30)、第一电能质量监测终端 (18) 之间采用 EnOcean 无线通信方式进行通信，所述空调控制终端 (30) 与空调之间采用红外通信 ；所述控制分站 (60) 与所述除湿机监控单元中的除湿机控制终端 (40)、第二电能质量监测终端 (19) 和第二环境温湿度监测终端 (10) 之间采用 EnOcean 无线通信方式进行通信，所述除湿机控制终端 (40) 与第一红外控制终端 (49) 之间采用红外通信 ；所述控制分站 (60) 与所述风扇监控单元中的风扇控制终端 (80)、第三电能质量监测终端 (20) 之间采用 EnOcean 无线通信方式进行通信，所述风扇控制终端 (80) 与第二红外控制终端 (50) 之间采用红外通信 ；控制分站 (60) 与控制服务器 (70) 之间采用 MIS 网通信。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统，其特征在于，所述空调控制终端 (30) 包括第一单片机 (31)、第一拨码开关 (32)、第一 EnOcean 无线通信模块 (34) 和第一红外发射管 (36) ；所述第一拨码开关 (32) 与第一单片机 (31) 的 GPIO 管脚相连接，所述第一 EnOcean 无线通信模块 (34) 与第一单片机 (31) 的 UART 管脚相连接，所述第一红外发射管 (36) 与第一单片机 (31) 的 AD 采样管脚相连接。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统，其特征在于，所述第一电能质量监测终端 (18)、第二电能质量监测终端 (19) 和第三电能质量监测终端 (20) 结构相同，均包括第二单片机 (21)、第二拨码开关 (22)、第二 EnOcean 能量采集模块 (24)、电流互感器 (25)、电压互感器 (26) 和电能质量管理 IC(27) ；所述第二拨码开关 (22) 与第二单片机 (21) 的 GPIO 管脚相连接，所述第二 EnOcean 无线通信模块 (24) 与

第二单片机 (21) 的 UART 管脚相连接 ;所述电流互感器 (25) 和电压互感器 (26) 的输出引线与电能质量管理 IC(27) 相连接 ;所述电能质量管理 IC(27) 与第二单片机 (21) 的 SPI 通信管脚相连接。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统,其特征在于,所述第一环境温湿度监测终端 (9) 和第二环境温湿度监测终端 (10) 结构相同,均包括第三单片机 (11)、第三拨码开关 (12)、第三 EnOcean 无线通信模块 (14) 和数字温湿度传感器 (15) ;所述第三拨码开关 (12) 与第三单片机 (11) 的 GPIO 管脚相连接,所述第三 EnOcean 无线通信模块 (14) 与第三单片机 (11) 的 UART 管脚相连接,所述数字温湿度传感器 (15) 与第三单片机 (11) 的 SPI 通信管脚相连接。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统,其特征在于,所述除湿机控制终端 (40) 和风扇控制终端 (80) 结构相同,均包括第四单片机 (41)、第四拨码开关 (42)、第二红外发射管 (43) 和第四 EnOcean 无线通信模块 (44) ;所述第四拨码开关 (42) 与第四单片机 (41) 的 GPIO 管脚相连接,所述第二红外发射管 (43) 与第四单片机 (41) 的 AD 采样管脚相连接,所述第四 EnOcean 无线通信模块 (44) 与第四单片机 (41) 的 UART 管脚相连接。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统,其特征在于,所述第一红外控制终端 (49) 和第二红外控制终端 (50) 结构相同,均包括第五单片机 (51)、第五拨码开关 (52)、红外接收管 (55)、开关继电器 (56) 和控制继电器 (57) ;所述第五拨码开关 (52) 与第五单片机 (51) 的 GPIO 管脚相连接,所述红外接收管 (55) 与第五单片机 (51) 的 AD 采样管脚相连接,所述开关继电器 (56) 与第五单片机 (51) 的 GPIO 管脚相连接,所述控制继电器 (57) 与第五单片机 (51) 的 GPIO 管脚相连接。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统,其特征在于,所述控制分站 (60) 包括第六单片机 (61)、第六拨码开关 (62)、电源 (63)、第五 EnOcean 无线通信模块 (64) 和以太网卡 (65) ;所述第六拨码开关 (62) 与第六单片机 (61) 的 GPIO 管脚相连接,所述电源 (63) 与第六单片机 (61) 的电源管脚相连接,所述第五 EnOcean 无线通信模块 (64) 与第六单片机 (61) 的 UART 管脚相连接,所述以太网卡 (65) 与第六单片机 (61) 的 SPI 通信管脚相连接。

9. 根据权利要求 3 所述的基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统,其特征在于,所述第一单片机采用的型号为 STM32。

10. 根据权利要求 3 所述的基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统,其特征在于,所述第一 EnOcean 无线通信模块采用的型号为 TCM110。

基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种变电站监控系统，特别是一种基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统。

背景技术

[0002] 变电站中主要依靠空调和除湿机控制环境的温湿度。无人值守变电站在长期运行过程中，空调除湿机的性能不断老化，可靠性下降，易发生故障。当前，站内空调除湿机等设备均缺少有效的监控设施，灵活性差，智能化程度低，故障后往往不能及时发现，导致站内温度和湿度控制不稳定，严重威胁开关室和控制室内一次设备和二次设备可靠性和寿命。

[0003] 中国实用新型专利 201220414176.8 公开了一种变电站空调远程控制装置，该空调远程控制装置存在三点不足，其一是上述装置只含有温度监测装置而不含有湿度监测装置，不能同时控制变电站内环境的温度与湿度；其二是上述装置的传感器及控制模块均需要外部电源或电池为其供电，增加了系统的电池成本以及更换电池的人工成本；其三是上述装置监测的是变电站内的空气温度，其目的是提升变电站的管理水平，并不能监测开关柜内的环境温度，不能很好的起到保护变电站内开关室和控制室一次设备和二次设备的作用。

[0004] 中国实用新型专利 201020119409.2 公开了一种无人值守变电站环境温湿度远程采集监控装置，该环境温湿度远程采集监控装置存在两点不足，其一是上述装置使用通讯管理和网络交换机实现数据的通信，可靠性不高；其二是上述装置监测的是变电站内的空气的温湿度，而不能监测开关柜内的环境温湿度，不能起到保护变电站内开关室和控制室一次设备和二次设备的作用。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种可靠性高、功耗低的基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统。

[0006] 实现本实用新型目的的技术解决方案为：一种基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统，包括若干空调监控单元、若干除湿机监控单元、若干风扇监控单元、一个控制分站和一个控制服务器；每台空调对应一个空调监控单元，每台除湿机对应一个除湿机监控单元，每台风扇对应一个风扇监控单元；

[0007] 所述空调监控单元包括一个第一环境温湿度监测终端、一个空调控制终端和一个第一电能质量监测终端；所述第一环境温湿度监测终端安装在变电站开关柜内或室内墙壁上，所述空调控制终端和第一电能质量监测终端均安装在空调外壳上；

[0008] 所述除湿机监控单元包括一个第二环境温湿度监测终端、一个除湿机控制终端、一个第一红外控制终端和一个第二电能质量监测终端；所述第二环境温湿度监测终端安装在变电站开关柜内或室内墙壁上，所述除湿机控制终端、第一红外控制终端和第二电能质量监测终端均安装在除湿机外壳上；

[0009] 所述风扇监控单元包括一个风扇控制终端、一个第二红外控制终端和一个第三电能质量监测终端；所述风扇控制终端、第二红外控制终端和第三电能质量监测终端均安装在风扇外壳上；

[0010] 所述控制分站安装在变电站值班室内，所述控制服务器安装在供电公司监控中心；

[0011] 上述空调监控单元、除湿机监控单元和风扇监控单元均通过控制分站与控制服务器相连。

[0012] 本实用新型与现有技术相比，其显著优点：(1) 本实用新型基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统可实现变电站室内温湿度远程智能监控，提高变电站运行的可靠性及智能化程度，有效降低变电站监控系统的功耗及人工更换电池成本；(2) 本实用新型集超低功耗、智能传感、红外遥控和远程通信为一体，实现了变电站温湿度的远程智能控制，提高了变电站的智能化水平。

[0013] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细描述。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统连接示意图。

[0015] 图 2 为本实用新型一实施方式的空调控制终端结构图。

[0016] 图 3 为本实用新型一实施方式的电能质量监测终端结构图。

[0017] 图 4 为本实用新型一实施方式的环境温湿度监测终端结构图。

[0018] 图 5 为本实用新型一实施方式的除湿机 / 风扇控制终端结构图。

[0019] 图 6 为本实用新型一实施方式的红外控制终端结构图。

[0020] 图 7 为本实用新型一实施方式的控制分站结构图。

[0021] 图 8 为本实用新型一实施方式的空调工作状态转移示意图。

[0022] 图 9 为本实用新型一实施方式的空调控制策略流程图。

具体实施方式

[0023] 结合图 1，一种基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统，包括若干空调监控单元、若干除湿机监控单元、若干风扇监控单元、一个控制分站 60 和一个控制服务器 70；每台空调对应一个空调监控单元，每台除湿机对应一个除湿机监控单元，每台风扇对应一个风扇监控单元；

[0024] 所述空调监控单元包括一个第一环境温湿度监测终端 9、一个空调控制终端 30 和一个第一电能质量监测终端 18；所述第一环境温湿度监测终端 9 安装在变电站开关柜内或室内墙壁上，所述空调控制终端 30 和第一电能质量监测终端 18 均安装在空调外壳上；

[0025] 所述除湿机监控单元包括一个第二环境温湿度监测终端 10、一个除湿机控制终端 40、一个第一红外控制终端 49 和一个第二电能质量监测终端 19；所述第二环境温湿度监测终端 10 安装在变电站开关柜内或室内墙壁上，所述除湿机控制终端 40、第一红外控制终端 49 和第二电能质量监测终端 19 均安装在除湿机外壳上；

[0026] 所述风扇监控单元包括一个风扇控制终端 80、一个第二红外控制终端 50 和一个第三电能质量监测终端 20；所述风扇控制终端 80、第二红外控制终端 50 和第三电能质量监

测终端 20 均安装在风扇外壳上 ;

[0027] 所述控制分站 60 安装在变电站值班室内,所述控制服务器 70 安装在供电公司监控中心 ;

[0028] 上述空调监控单元、除湿机监控单元和风扇监控单元均通过控制分站 60 与控制服务器 70 相连。

[0029] 所述控制分站 60 与所述空调监控单元中的第一环境温湿度监测终端 9、空调控制终端 30、第一电能质量监测终端 18 之间采用 EnOcean 无线通信方式进行通信,所述空调控制终端 30 与空调之间采用红外通信 ;所述控制分站 60 与所述除湿机监控单元中的除湿机控制终端 40、第二电能质量监测终端 19 和第二环境温湿度监测终端 10 之间采用 EnOcean 无线通信方式进行通信,所述除湿机控制终端 40 与第一红外控制终端 49 之间采用红外通信 ;所述控制分站 60 与所述风扇监控单元中的风扇控制终端 80、第三电能质量监测终端 20 之间采用 EnOcean 无线通信方式进行通信,所述风扇控制终端 80 与第二红外控制终端 50 之间采用红外通信 ;控制分站 60 与控制服务器 70 之间采用 MIS 网通信。

[0030] 结合图 2,所述空调控制终端 30 包括第一单片机 31、第一拨码开关 32、第一 EnOcean 无线通信模块 34 和第一红外发射管 36 ;所述第一拨码开关 32 与第一单片机 31 的 GPIO 管脚相连接,所述第一 EnOcean 无线通信模块 34 与第一单片机 31 的 UART 管脚相连接,所述第一红外发射管 36 与第一单片机 31 的 AD 采样管脚相连接。

[0031] 结合图 3,所述第一电能质量监测终端 18、第二电能质量监测终端 19 和第三电能质量监测终端 20 结构相同,均包括第二单片机 21、第二拨码开关 22、第二 EnOcean 能量采集模块 24、电流互感器 25、电压互感器 26 和电能质量管理 IC27 ;所述第二拨码开关 22 与第二单片机 21 的 GPIO 管脚相连接,所述第二 EnOcean 无线通信模块 24 与第二单片机 21 的 UART 管脚相连接 ;所述电流互感器 25 和电压互感器 26 的输出引线与电能质量管理 IC27 相连接 ;所述电能质量管理 IC27 与第二单片机 21 的 SPI 通信管脚相连接。

[0032] 结合图 4,所述第一环境温湿度监测终端 9 和第二环境温湿度监测终端 10 结构相同,均包括第三单片机 11、第三拨码开关 12、第三 EnOcean 无线通信模块 14 和数字温湿度传感器 15 ;所述第三拨码开关 12 与第三单片机 11 的 GPIO 管脚相连接,所述第三 EnOcean 无线通信模块 14 与第三单片机 11 的 UART 管脚相连接,所述数字温湿度传感器 15 与第三单片机 11 的 SPI 通信管脚相连接。

[0033] 结合图 5,所述除湿机控制终端 40 和风扇控制终端 80 结构相同,均包括第四单片机 41、第四拨码开关 42、第二红外发射管 43 和第四 EnOcean 无线通信模块 44 ;所述第四拨码开关 42 与第四单片机 41 的 GPIO 管脚相连接,所述第二红外发射管 43 与第四单片机 41 的 AD 采样管脚相连接,所述第四 EnOcean 无线通信模块 44 与第四单片机 41 的 UART 管脚相连接。

[0034] 结合图 6,所述第一红外控制终端 49 和第二红外控制终端 50 结构相同,均包括第五单片机 51、第五拨码开关 52、红外接收管 55、开关继电器 56 和控制继电器 57 ;所述第五拨码开关 52 与第五单片机 51 的 GPIO 管脚相连接,所述红外接收管 55 与第五单片机 51 的 AD 采样管脚相连接,所述开关继电器 56 与第五单片机 51 的 GPIO 管脚相连接,控制继电器 57 与第五单片机 51 的 GPIO 管脚相连接。

[0035] 结合图 7,所述控制分站 60 包括第六单片机 61、第六拨码开关 62、电源 63、第五

EnOcean 无线通信模块 64 和以太网卡 65 ;所述以太网卡 65 与第六单片机 61 的 SPI 通信管脚相连接 ;所述第五 EnOcean 无线通信模块 64 与第六单片机 61 的 UART 管脚相连接 ;所述第六拨码开关 62 与第六单片机 61 的 GPIO 管脚相连接 ;所述的电源 63 与第六单片机 61 的电源管脚相连接。

[0036] 所述单片机采用的型号为 STM32。

[0037] 所述 EnOcean 无线通信模块采用的型号为 TCM110。

[0038] 下面结合具体实施例对本实用新型做进一步说明。

[0039] 实施例 1

[0040] 结合图 1,一种基于 EnOcean 技术的变电站温湿度智能监控系统包括第一环境温湿度监测终端 9、第二环境温湿度监测终端 10、第一电能质量监测终端 18、第二电能质量监测终端 19、第三电能质量监测终端 20、空调控制终端 30、除湿机控制终端 40、第一红外控制终端 49、第二红外控制终端 50、控制分站 60 和控制服务器 70、风扇控制终端 80 组成 ;所述第一环境温湿度监测终端 9 与第二环境温湿度监测终端 10 安装在变电站的开关柜内或室内墙壁上,与所述控制分站 60 之间采用 EnOcean 无线通信方式进行通信,用于上传开关柜内或室内环境的温湿度数据 ;所述第一电能质量监测终端 18、第二电能质量监测终端 19、第三电能质量监测终端 20 与控制分站 60 之间采用 EnOcean 无线通信方式进行通信,用于分析当前空调、除湿机和风扇所处的状态并上传给控制分站 60 ;所述空调控制终端 30 与控制分站 60 之间采用 EnOcean 无线通信方式进行通信,并将所述控制分站 60 下发的空调控制命令转换为红外控制信号传给目标空调 ;所述除湿机控制终端 40 与控制分站 60 之间采用 EnOcean 无线通信方式进行通信,并将所述控制分站 60 下发的除湿机控制命令转换为红外控制信号传给目标除湿机 ;所述风扇控制终端 80 与控制分站 60 之间采用 EnOcean 无线通信方式进行通信,并将所述控制分站 60 下发的风扇控制命令转换为红外控制信号传给目标风扇 ;所述控制分站 60 安装在变电站值班室内,与所述控制服务器 70 之间采用 MIS 网进行通信,功能为根据接收的温度与湿度数据计算各目标空调与除湿机的工作方式并下发相应控制命令,并将温湿度数据、空调工作方式及状态、除湿机工作方式及状态、风扇工作方式及状态上传至控制服务器 70 ;

[0041] 结合图 2,空调控制终端 30 由第一单片机 31、第一拨码开关 32、第一 EnOcean 无线通信模块 34、第一红外发射管 36 组成。第一单片机 31 采用 STM32 ;第一 EnOcean 无线通信模块 34 与第一单片机 31 的 UART 管脚相连接 ;第一红外发射管 36 采用 PC638 与第一单片机 31 的 AD 采样管脚相连接 ;第一拨码开关 32 用于指定设备类型和终端 ID 号,与第一单片机 31 的 GPIO 管脚相连接。

[0042] 结合图 3,第一电能质量监测终端、第二电能质量监测终端和第三电能质量监测终端结构相同,均由第二单片机 21、第二拨码开关 22、第二 EnOcean 无线通信模块 24、电流互感器 25、电压互感器 26 和电能质量管理 IC 模块 27 组成。第二单片机 21 采用 STM32 ;第二 EnOcean 无线通信模块 24 与第二单片机 21 的 UART 管脚相连接 ;电能质量管理 IC 模块 27 采用三相电能计量 IC ATT7026C,与第二单片机 21 的 SPI 通信管脚相连接 ;电流互感器 25 采用 HA2009 与电能质量管理 IC 模块 27 相连接 ;电压互感器 26 采用 DL-PT02 与电能质量管理 IC 模块 27 相连接 ;第二拨码开关 22 用于指定设备类型和终端 ID 号,与第二单片机 21 的 GPIO 管脚相连接。

[0043] 结合图 4，第一环境温湿度监测终端和第二环境温湿度监测终端结构相同，均由第三单片机 11、第三拨码开关 12、第三 EnOcean 无线通信模块 14 和数字温湿度传感器 15 组成。第三单片机 11 采用 STM32，数字温湿度传感器 15 采用 SHT71 与第三单片机 11 的 SPI 通信管脚相连接；第三 EnOcean 无线通信模块 14 与第三单片机 11 的 UART 管脚相连接；第三拨码开关 12 用于指定设备类型和终端 ID 号，与第三单片机 11 的 GPIO 管脚相连接。

[0044] 结合图 5，除湿机控制终端和风扇控制终端结构相同，均由第四单片机 41、第四拨码开关 42、第二红外发射管 43、第四 EnOcean 无线通信模块 44 组成。第四单片机 41 采用 STM32；第四 EnOcean 无线通信模块 44 与第四单片机 41 的 UART 管脚相连接；第二红外发射管 43 采用 PC638 与第四单片机 41 的 AD 采样管脚相连接；第四拨码开关 42 用于指定设备类型和终端 ID 号，与第四单片机 41 的 GPIO 管脚相连接。

[0045] 结合图 6，第一红外控制终端和第二红外控制终端结构相同，均由第五单片机 51、第五拨码开关 52、红外接收管 55、开关继电器 56、控制继电器 57 组成。第五单片机 51 采用 STM32；红外接收管 55 采用 PC638 与第五单片机 51 的 AD 采样管脚相连接；第五拨码开关 52 用于指定设备类型和终端 ID 号，与第五单片机 51 的 GPIO 管脚相连接；开关继电器 56 采用 JZC-32F 型号用于开关除湿机 / 风扇，与第五单片机 51 的 GPIO 管脚相连接；控制继电器 57 采用 JZC-32F 型号用于调整除湿机 / 风扇的参数，与第五单片机 51 的 GPIO 管脚相连接。

[0046] 结合图 7，控制分站 60 由第六单片机 61、第六拨码开关 62、电源 63、第六 EnOcean 无线通信模块 64、和以太网卡 65 组成。第六单片机 61 采用 STM32；第六 EnOcean 无线通信模块 64 与第六单片机 61 的 UART 管脚相连接；以太网卡 65 采用 ENC28J60 与第六单片机 61 的 SPI 通信管脚相连接；第六拨码开关 62 用于指定控制分站 60 的 IP 地址及 ID 号，指明空调控制终端、除湿机控制终端、电能质量监测终端、环境温湿度监测终端、红外控制终端的个数以及数据上传周期，与第六单片机 61 的 GPIO 管脚相连接；电源 63 为 AC/DC 开关电源，5-8V 供电，与第六单片机 61 的电源管脚相连接。

[0047] 结合图 8，控制分站 60 根据每台空调对应的环境温湿度监测终端及电能质量监测终端的监测数据，采用状态机控制策略，通过空调控制终端来控制相应空调的工作状态。所述状态机控制策略是指将空调的工作状态划分为开机态、关机态、制热态、制冷态和除湿态。所述各类工作状态均存在触发条件，当触发条件满足时，空调可由当前工作状态向下一个允许的工作状态进行转移。所述开机态为状态机的初态，可向其他所有状态进行转移；所述关机态为状态机的终态，只能向开机态进行转移；所述制热态、制冷态和初始态可向除开机态之外的所有状态进行转移。

[0048] 结合图 9，本实用新型的空调控制策略流程：系统首先读取空调的电能质量监测终端的数据判断当前空调的运行状态；然后从 1 号空调开始，以轮询的方式分别读取每台空调对应的环境温湿度监测终端的数据并依次判断此台空调是否需要开机、关机、制热、制冷和除湿；若满足某状态转移的条件，则控制分站下发相关的控制命令，空调控制终端将控制信号转化为红外信号通过红外发光管 PC638 向对应空调发送红外信号以完成相关命令的操作；若不满足此状态转移的条件，程序转入下一个状态转移的判断，完成当前空调所有状态的判断后程序对下一台空调重复上述操作，从而实现对空调的分布式控制。

[0049] 本实用新型中的各元器件、单片机的型号不限于本实用新型中所公开的型号，现

有技术中能用于本实用新型的与所公开型号功能类同的均可适用于本实用新型。

[0050] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例，并不用于限制本实用新型，对于本领域的技术人员来说，本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

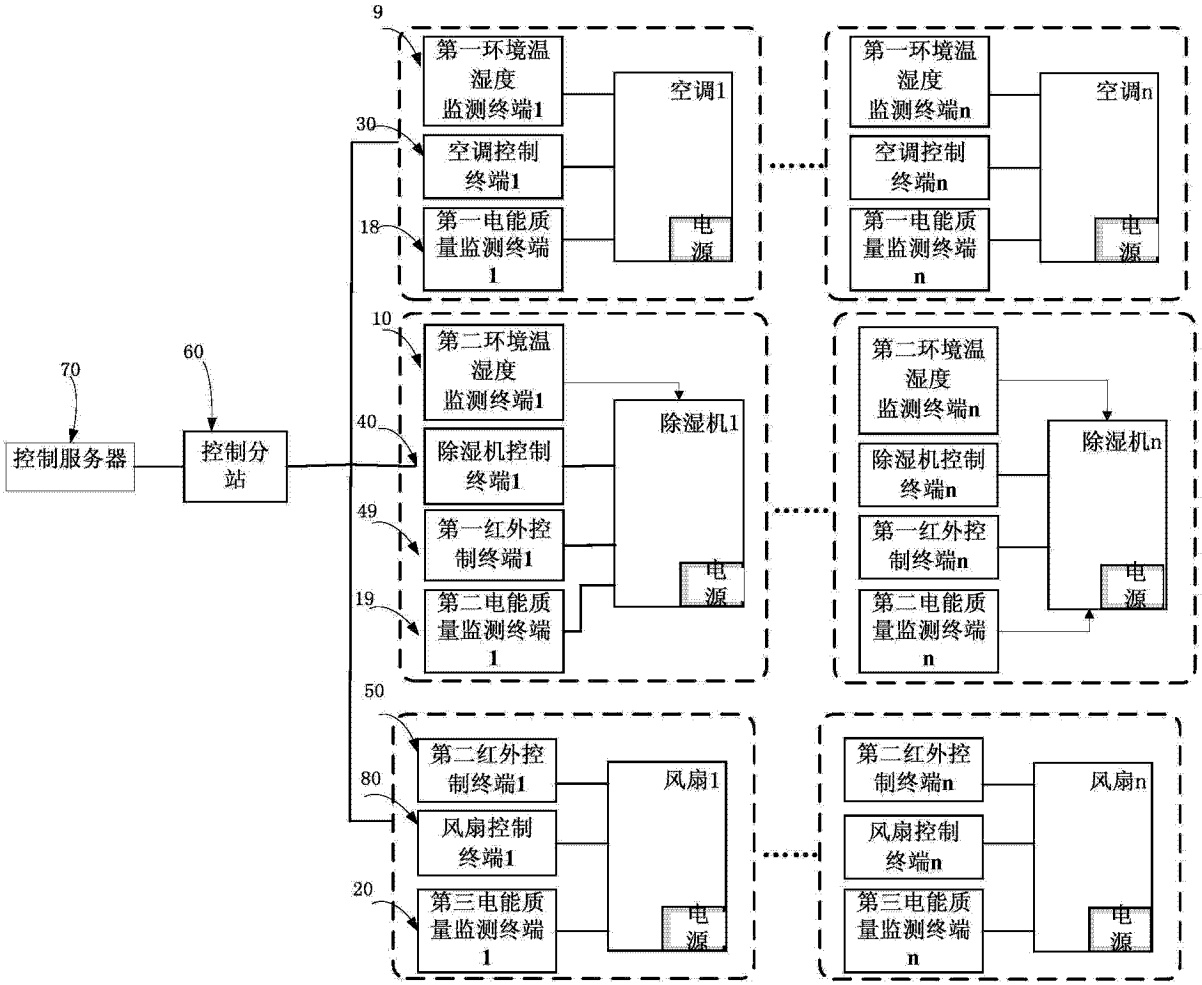

9
第一环境温湿度监测终端1
空调1
30
空调控制终端1
18
第一电能质量监测终端1
电源
第一环境温湿度监测终端n
空调n
空调控制终端n
第一电能质量监测终端n
电源
10
第二环境温湿度监测终端1
除湿机1
40
除湿机控制终端1
49
第一红外控制终端1
19
第二电能质量监测终端1
电源
第二环境温湿度监测终端n
除湿机n
除湿机控制终端n
第一红外控制终端n
第二电能质量监测终端n
电源
70
控制服务器
60
控制分站
50
第二红外控制终端1
风扇1
80
风扇控制终端1
20
第三电能质量监测终端1
电源
第二红外控制终端n
风扇n
风扇控制终端n
第三电能质量监测终端n
电源

图 1

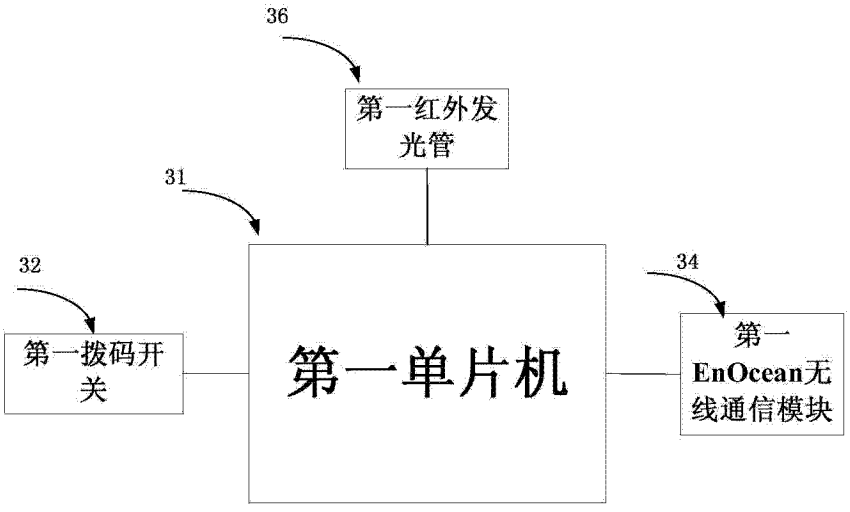

36
第一红外发光管
31
32
第一拨码开关
第一单片机
34
第一EnOcean无线通信模块

图 2

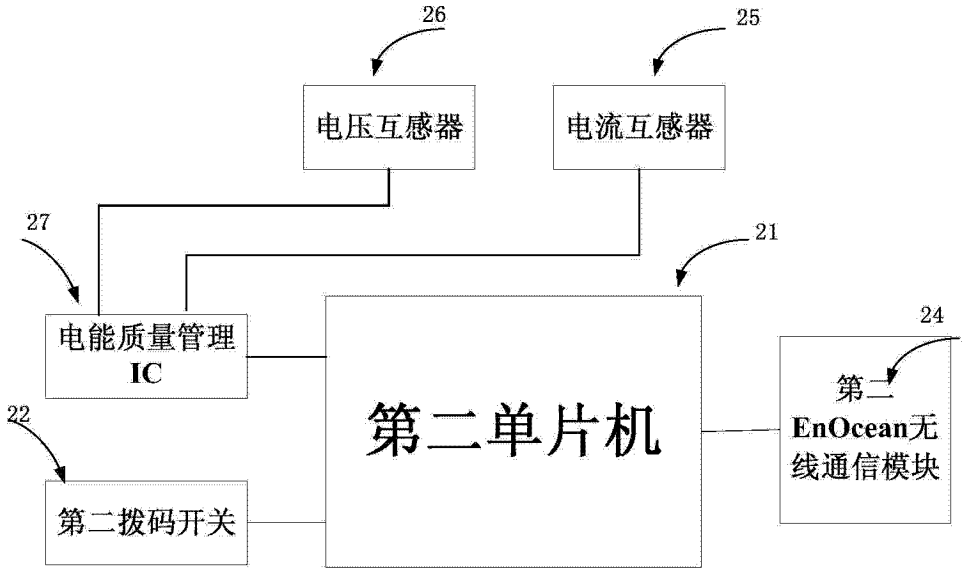

26
25
电压互感器
电流互感器
27
21
电能质量管理IC
第二单片机
24
第二EnOcean无线通信模块
22
第二拨码开关

图 3

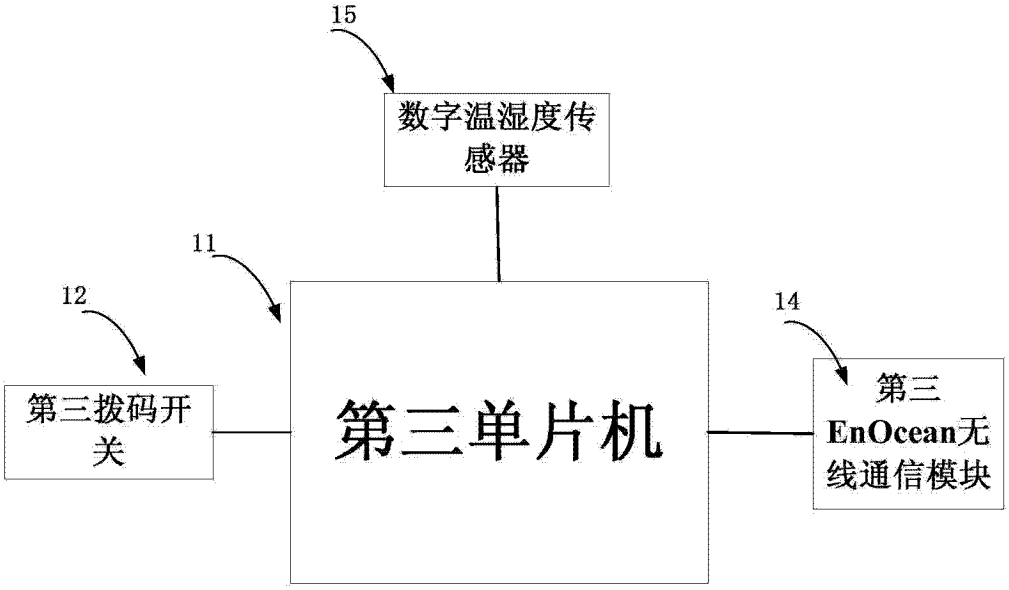

15
数字温湿度传感器
11
12
第三单片机
14
第三拨码开关
第三EnOcean无线通信模块

图 4

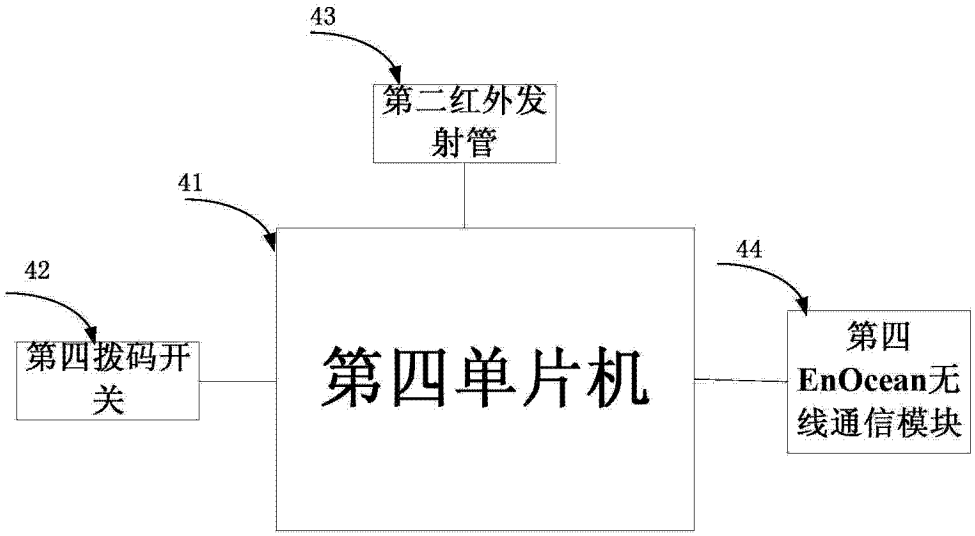

43
第二红外发射管
41
42
第四拨码开关
第四单片机
44
第四EnOcean无线通信模块

图 5

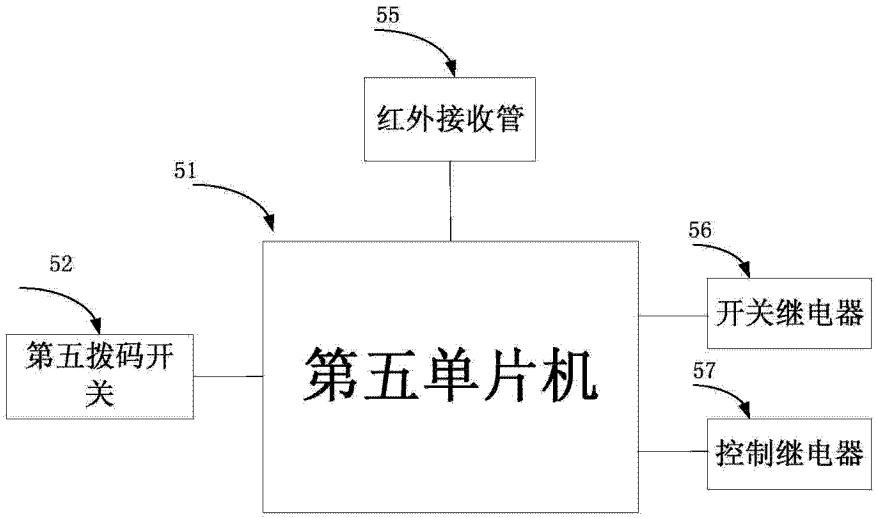

55
红外接收管
51
52
第五拨码开关
第五单片机
56
开关继电器
57
控制继电器

图 6

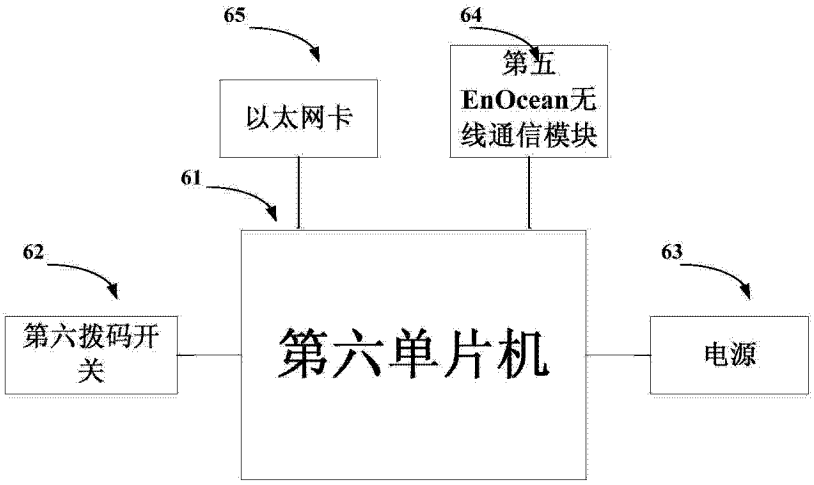

65
64
以太网卡
第五
EnOcean无
线通信模块
61
62
63
第六拨码开
关
第六单片机
电源

图 7

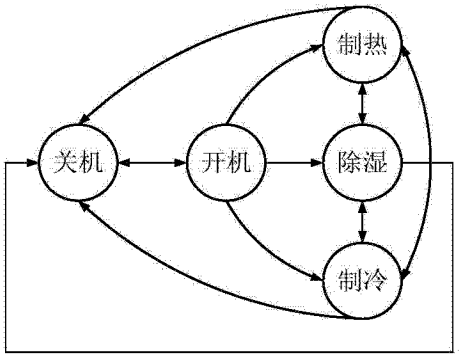

制热
关机
开机
除湿
制冷

图 8

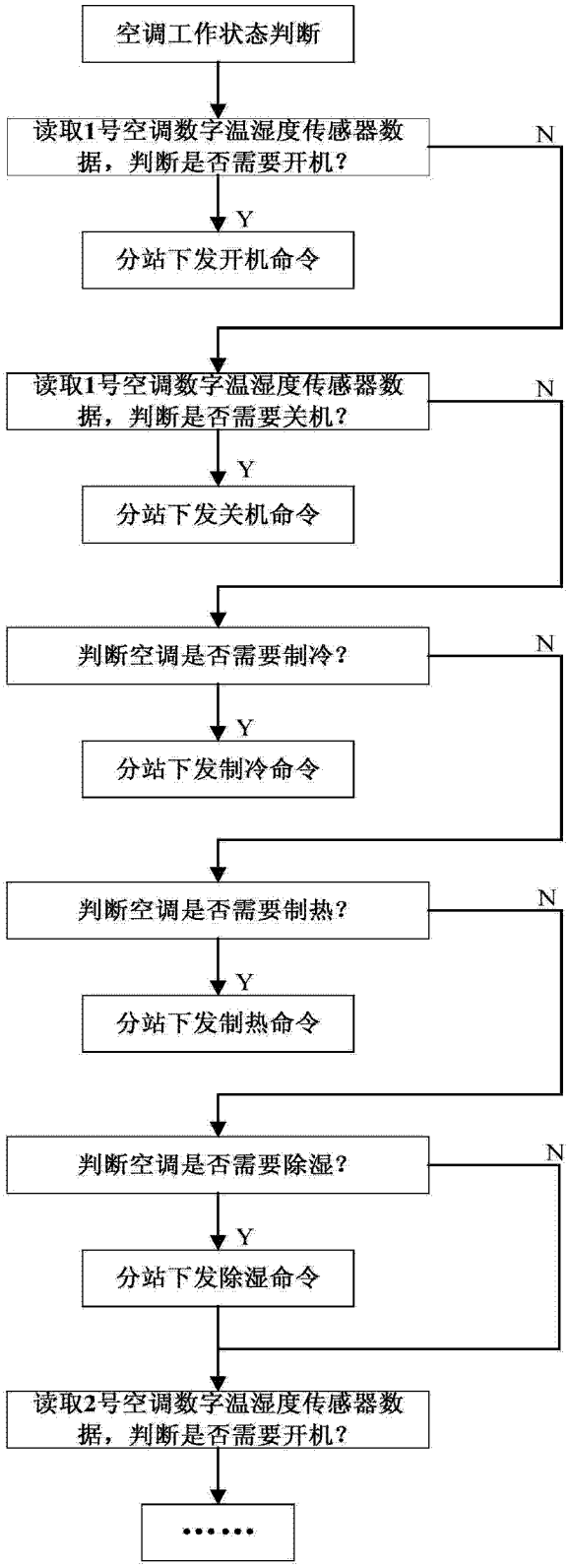

空调工作状态判断
读取1号空调数字温湿度传感器数据，判断是否需要开机？
N
Y
分站下发开机命令
读取1号空调数字温湿度传感器数据，判断是否需要关机？
N
Y
分站下发关机命令
判断空调是否需要制冷？
N
Y
分站下发制冷命令
判断空调是否需要制热？
N
Y
分站下发制热命令
判断空调是否需要除湿？
N
Y
分站下发除湿命令
读取2号空调数字温湿度传感器数据，判断是否需要开机？
……

图 9