



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111653957 A

(43)申请公布日 2020.09.11

(21)申请号 202010471822.3

G05D 27/02(2006.01)

(22)申请日 2020.05.29

(71)申请人 国网福建省电力有限公司

地址 350003 福建省福州市鼓楼区五四路  
257号

申请人 国网福建省电力有限公司经济技术  
研究院  
福建省产品质量检验研究院

(72)发明人 王亮 张成炜 陈罕筠 王琳

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限  
公司 35100

代理人 陈明鑫 蔡学俊

(51)Int.Cl.

H02B 1/56(2006.01)

H02B 1/28(2006.01)

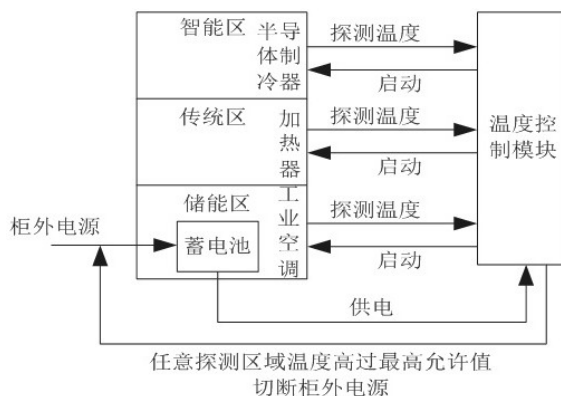
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

## (54)发明名称

适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境  
的分区控制方法

## (57)摘要

本发明涉及一种适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境的分区控制方法。该方法针对自带蓄电池的变电站模块化控制柜的柜内设备的情况,从模块化设计理念出发,采用“柜内设备分区布置+多样化控温+单柜控制+集中控制”的方案,建立变电站自带蓄电池智能控制柜的柜内环境的分区远程控制系统,解决了自带蓄电池的变电站模块化控制柜的环境控制问题。



1. 一种适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境的分区控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、将智能控制柜内的设备分区布置:将智能控制柜内的二次设备、传统设备、储能设备分别布置在智能区、传统区、储能区;

步骤S2、针对传统区、智能区、储能区不同设备的设备材料及发热情况,配置不同的环境控制设备:

传统区均匀分布温湿度探头,各传统设备采用加热器进行除湿,不配置降温设备;

智能区采用“定点降温除湿”策略,针对每台二次设备配置一个温湿度探头,并为每台二次设备布置一台半导体制冷器,针对每台设备的发热情况进行定向降温;

储能区均匀分布温湿度探头,根据储能设备的特性配置大功率空调进行降温除湿;

步骤S3、智能控制柜环境分区控制策略:将传统区、智能区、储能区的温湿度探头与一温度控制模块连接,同时将加热器、半导体制冷器、大功率空调、柜外电源开关、储能设备与所述温度控制模块连接,储能设备用于为所述温度控制模块供电,温度控制模块根据传统区、智能区、储能区的温湿度探头检测的温度情况,分别控制加热器、半导体制冷器、大功率空调的工作,若传统区、智能区、储能区任一温度高于高温阈值,则温度控制模块控制柜外电源开关切断柜外电源。

2. 根据权利要求1所述的适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境的分区控制方法,其特征在于,将各智能控制柜环境分区控制系统接入交换机构建变电站全站控制柜环境控制系统。

3. 根据权利要求2所述的适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境的分区控制方法,其特征在于,变电站全站控制柜环境控制系统包括以下两种控制模式:

#### A、自动模式

在该模式下,可以设置温湿度启动值和返回值,当温湿度探头测得的温湿度达到启动值,制冷除湿器自动开始工作,当温湿度探头测得的温湿度达到返回值时,制冷除湿器自动停止工作;所述制冷除湿器即加热器、半导体制冷器或大功率空调;

通过电站全站控制柜环境控制系统主服务器与数据中心的连接获取区域天气大数据,根据天气预测数据制定电站全站控制柜环境控制系统的温度控制策略;

#### B、人工模式

在该模式下,有远程控制和就地控制两种模式:

当设置为远程控制时,只有在环境控制系统后台可对每个智能控制柜里的每台制冷除湿器的启停进行控制;

当设置为就地控制时,只有在智能控制柜才能对每个智能控制柜里的每台制冷除湿器的启停进行控制。

4. 根据权利要求1至3任一所述的适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境的分区控制方法,其特征在于,还包括柜体火灾智能判断过程:在智能控制柜的每个分区均匀布置探测控制器,所述探测控制器集成感烟、感温、气体传感器于一体;通过探测控制器,采用包括固定阈值、多传感器融合、传感器趋势判断的手段进行火灾智能探测。

5. 根据权利要求4所述的适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境的分区控制方法,其特征在于,所述采用传感器趋势判断的手段进行火灾智能探测的方式如下:

根据探测控制器探测到的探测值变化速度,对趋势进行判断,当数据上升的陡度不断加大,超过预设允许值后,即使探测值没有超过报警阈值,仍然发出报警信号提醒运维人员注意;具体地:

将探测值微分为多个  $f_n(x)$ , 即令探测值  $f_1(x)=k_1x$ 、 $f_2(x)=k_2x$ 、.....、 $f_n(x)=k_nx$ , 当  $k_{n+1}-k_n \geq K_{20}$  时发出报警信号,  $K_{20}$  为预设允许值。

## 适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境的分区控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境的分区控制方法。

### 背景技术

[0002] 当前智能控制柜环境控制主要方式有3种：

#### 1、自然风冷方式

采用风机(轴流风机或离心风机)，实现柜内外空气的对流，将柜内热空气排到柜外，同时将柜外的冷空气吸入柜内，实现柜内热量的转移。

[0003] 优点：(1) 风机结构简单，体积小，安装、维护方便；(2) 能耗低；(3) 成本很低；

缺点：(1) 夏天环境温度过高时，散热效果差，不能长期承担对机柜降温的重任；(2) 防护等级低，灰尘、湿气及腐蚀性气体进入机柜内部，容易积聚粉尘等污垢，并污染柜内的元器件，进而加剧元器件热岛效应；(3) 风扇只能散热降温，冬天环境温度过低，不能给机柜加热升温。

#### [0004] 2、热交换器散热方式

热交换器装置是一种利用低于柜内温度的柜外空气，通过热交换芯进行有效交换，把柜内热量传递给柜外空气。热交换器工作时，不同温度的柜外空气和柜内空气在风机的驱动下通过由金属材料制成的分隔板进行热量交换，两边的气流100%完全隔开。

[0005] 优点：(1) 防护等级高，排除了湿度、灰尘对柜内可能产生的污染，避免由于热量、湿度、灰尘和其它污染物引起的故障等功能。(2) 散热效果较风扇好。

[0006] 缺点：(1) 由于热交换器的本质是热传导，因此柜内温度总是高于环境温度，夏天环境温度过高时，将导致柜内温度过高；(2) 热交换器风扇只能散热降温，冬天环境温度过低，不能给机柜加热升温。

#### [0007] 3、空调器温控方式

机柜空调器有壁挂、半嵌、全嵌、顶置等多种安装方式，可以根据机柜中具体温度情况决定是制冷还是加热。

[0008] 优点：(1) 散热效果好，由于冷风直接送至热源附近，可以保证机柜内不出现热点；(2) 防护等级高，能阻止灰尘、湿气及腐蚀性气体进入机柜内部；(3) 冬天环境温度过低时，可以加热升温。

[0009] 缺点：能耗高。

[0010] 目前智能变电站的主流布置方案是将保护、测控等间隔层设备就地化安放于相应间隔的智能控制柜。而自带蓄电池的智能控制柜由于保护、测控、交换机、智能组件、蓄电池等设备对环境温湿度等要求各不相同，当它们下放一次设备场时，外部的温湿度环境影响都远比二次设备室恶劣。特别是当自带蓄电池的智能控制柜，由于过热造成蓄电池自燃并引发火灾更是不可忽视。因此，自带蓄电池的智能控制柜的环境控制就显得很重要。

[0011] GIS预制式智能控制柜二次设备下放后因为温度要求不一致，造成温度控制存在如下问题。

[0012] 1、热源分布散乱：下放智能控制柜的二次设备，算上智能控制柜内的传统设备，导致智能控制柜内的设备类型多，每种类型设备的发热情况不同，造成热源分布散乱，温度控制难度大，无法有针对性的定点降温。

[0013] 2、制冷设备启动滞后：由于温湿度控制器仅装设一台且定点安放，当周围的环境温度并未达到温湿度控制器启动条件才会启动。而每个设备发热情况不一致，往往某台发热量大的设备温度已达很高的温度，但是，温湿度探头周围的环境温度并未达到温湿度控制器启动温度，空调或其他制冷装置无法立即启动，导致发热设备无法得到及时的降温。

[0014] 本申请针对自带蓄电池的变电站模块化控制柜的柜内设备的情况，从模块化设计理念出发，采用“柜内设备分区布置+多样化控温+单柜控制+集中控制”的方案，建立变电站自带蓄电池智能控制柜的柜内环境的分区远程控制系统，解决了自带蓄电池的变电站模块化控制柜的环境控制问题。

## 发明内容

[0015] 本发明的目的在于提供一种适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境的分区控制方法，该方法从模块化设计理念出发，通过建立变电站自带蓄电池智能控制柜的柜内环境的分区远程控制系统，解决了自带蓄电池的变电站模块化控制柜的环境控制问题。

[0016] 为实现上述目的，本发明的技术方案是：一种适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境的分区控制方法，包括如下步骤：

步骤S1、将智能控制柜内的设备分区布置：将智能控制柜内的二次设备、传统设备、储能设备分别布置在智能区、传统区、储能区；

步骤S2、针对传统区、智能区、储能区不同设备的设备材料及发热情况，配置不同的环境控制设备：

传统区均匀分布温湿度探头，各传统设备采用加热器进行除湿，不配置降温设备；

智能区采用“定点降温除湿”策略，针对每台二次设备配置一个温湿度探头，并为每台二次设备布置一台半导体制冷器，针对每台设备的发热情况进行定向降温；

储能区均匀分布温湿度探头，根据储能设备的特性配置大功率空调进行降温除湿；

步骤S3、智能控制柜环境分区控制策略：将传统区、智能区、储能区的温湿度探头与一温度控制模块连接，同时将加热器、半导体制冷器、大功率空调、柜外电源开关、储能设备与所述温度控制模块连接，储能设备用于为所述温度控制模块供电，温度控制模块根据传统区、智能区、储能区的温湿度探头检测的温度情况，分别控制加热器、半导体制冷器、大功率空调的工作，若传统区、智能区、储能区任一温度高于高温阈值，则温度控制模块控制柜外电源开关切断柜外电源。

[0017] 在本发明一实施例中，将各智能控制柜环境分区控制系统接入交换机构建变电站全站控制柜环境控制系统。

[0018] 在本发明一实施例中，变电站全站控制柜环境控制系统包括以下两种控制模式：

### A、自动模式

在该模式下，可以设置温湿度启动值和返回值，当温湿度探头测得的温湿度达到启动值，制冷除湿器自动开始工作，当温湿度探头测得的温湿度达到返回值时，制冷除湿器自动停止工作；所述制冷除湿器即加热器、半导体制冷器或大功率空调；

通过电站全站控制柜环境控制系统主服务器与数据中心的连接获取区域天气大数据，根据天气预测数据制定电站全站控制柜环境控制系统的温度控制策略；

#### B、人工模式

在该模式下，有远程控制和就地控制两种模式：

当设置为远程控制时，只有在环境控制系统后台可对每个智能控制柜里的每台制冷除湿器的启停进行控制；

当设置为就地控制时，只有在智能控制柜才能对每个智能控制柜里的每台制冷除湿器的启停进行控制。

[0019] 在本发明一实施例中，还包括柜体火灾智能判断过程：在智能控制柜的每个分区均匀布置探测控制器，所述探测控制器集成感烟、感温、气体传感器于一体；通过探测控制器，采用包括固定阈值、多传感器融合、传感器趋势判断的手段进行火灾智能探测。

[0020] 在本发明一实施例中，所述采用传感器趋势判断的手段进行火灾智能探测的方式如下：

根据探测控制器探测到的探测值变化速度，对趋势进行判断，当数据上升的陡度不断加大，超过预设允许值后，即使探测值没有超过报警阈值，仍然发出报警信号提醒运维人员注意；具体地：

将探测值微分为多个  $f_n(x)$ ，即令探测值  $f_1(x)=k_1x$ 、 $f_2(x)=k_2x$ 、.....、 $f_n(x)=k_nx$ ，当  $k_{n+1}-k_n \geq K_{zd}$  时发出报警信号， $K_{zd}$  为预设允许值。

[0021] 相较于现有技术，本发明具有以下有益效果：本发明方法从模块化设计理念出发，通过建立变电站自带蓄电池智能控制柜的柜内环境的分区远程控制系统，解决了自带蓄电池的变电站模块化控制柜的环境控制问题。

### 附图说明

[0022] 图1为本发明智能控制柜内各设备分区布置示意图。

[0023] 图2为本发明单柜环境控制系统示意图。

[0024] 图3为本发明全站控制柜环境控制系统示意图。

### 具体实施方式

[0025] 下面结合附图，对本发明的技术方案进行具体说明。

[0026] 本发明提供了一种适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境的分区控制方法，包括如下步骤：

步骤S1、将智能控制柜内的设备分区布置：将智能控制柜内的二次设备、传统设备、储能设备分别布置在智能区、传统区、储能区；

步骤S2、针对传统区、智能区、储能区不同设备的设备材料及发热情况，配置不同的环境控制设备：

传统区均匀分布温湿度探头，各传统设备采用加热器进行除湿，不配置降温设备；

智能区采用“定点降温除湿”策略，针对每台二次设备配置一个温湿度探头，并为每台二次设备布置一台半导体制冷器，针对每台设备的发热情况进行定向降温；

储能区均匀分布温湿度探头,根据储能设备的特性配置大功率空调进行降温除湿;

步骤S3、智能控制柜环境分区控制策略:将传统区、智能区、储能区的温湿度探头与一温度控制模块连接,同时将加热器、半导体制冷器、大功率空调、柜外电源开关、储能设备与所述温度控制模块连接,储能设备用于为所述温度控制模块供电,温度控制模块根据传统区、智能区、储能区的温湿度探头检测的温度情况,分别控制加热器、半导体制冷器、大功率空调的工作,若传统区、智能区、储能区任一温度高于高温阈值,则温度控制模块控制柜外电源开关切断柜外电源。

[0027] 将各智能控制柜环境分区控制系统接入交换机构建变电站全站控制柜环境控制系统。

[0028] 以下为本发明的具体实现过程。

[0029] 本发明一种适用于自带蓄电池的变电站控制柜内环境的分区控制方法,实现如下:

1、智能控制柜内二次设备布置方式(如图1所示)。

[0030] 采用并联型直流蓄电池和超级电容器作为变电站模块化控制柜,柜内设备包括保护、测控、交换机、智能组件、蓄电池等设备。各种设备对环境温湿度等要求各不一致,对温度的探测要求也不一致。

[0031] 采用“热源集中分区”的策略,针对下放预制式智能控制柜的二次设备均为电子器件容易受到发热影响,而预制式智能控制柜的传统设备不容易受到发热影响。因此,将预制式智能控制柜分为传统区、智能区、储能区。

[0032] 保护、测控、交换机、智能组件等二次设备集中布置在智能区。

[0033] 传统继电器、状态显示面板、压板等布置在传统区。

[0034] 蓄电池及超级电容等设备布置在储能区。

[0035] 2、智能控制柜内环境控制设备多样化。

[0036] 针对传统区、智能区、储能区不同设备的设备材料及发热情况,配置不同的环境控制设备。

[0037] (1)传统区均匀分布温湿度探头。设备采用普通加热器进行除湿,不配置降温设备。

[0038] (2)智能区采用“定点降温除湿”策略,针对每一台二次设备配置一个温湿度探头。利用半导体制冷器的结构简单、体积小、制冷时间迅速等特点,每台设备布置一台半导体制冷器,针对每台设备的发热情况进行定向降温。

[0039] (3)储能区根据蓄电池的特性配置专业大功率空调进行降温除湿。

[0040] 3、控制方式

(1)单柜环境控制系统(如图2所示)

A、分区控温

在智能区针对每一台二次设备配置一个温湿度探头。

[0041] B、过温自保护

任意探测区域温度高过最高允许值切断柜外电源。

[0042] (2)全站控制柜环境控制系统(如图3所示)

单柜环境控制系统接入交换机,再由交换机接入全站控制柜环境控制系统。

[0043] 整套控制系统结构图如图3,有以下两种控制模式:

#### A、自动模式

在该模式下,可以设置温湿度启动值和返回值。当传感器测得的温湿度达到启动值,制冷除湿器自动开始工作。当传感器测得的温湿度达到返回值时,制冷除湿器自动停止工作。全过程无需人工干预。

[0044] 通过环境控制系统主服务器与数据中心的连接获取区域天气大数据,根据天气预测数据制定全站智能控制柜的温度控制策略。

#### [0045] B、人工模式

在该模式下,有远程控制和就地控制两种模式。

[0046] 当设置为远程控制时,只有在环境控制系统后台(一般设置于集控楼或二次设备室)可以对每个智能控制柜里的每台制冷除湿器的启停进行控制。

[0047] 当设置为就地控制时,只有在智能控制柜才能对每个智能控制柜里的每台制冷除湿器的启停进行控制。

#### [0048] 4、柜体火灾智能判断

柜体每个分区均匀布置探测控制器(集成感烟、感温、气体传感器于一体)。

[0049] 温控系统集成火灾智能判断功能,通过探测控制器,进行火灾智能探测。采用固定阈值、多传感器融合、传感器趋势判断等多种手段来进行判断。高灵敏度的气体传感器探测到“热失控气体浓度”异常或烟雾传感器探测到“可见烟”或多传感器(气体、烟雾和温度)复合判断异常时,会进行预警提示,预警的前提下,温度传感器探测到“温度特征值”异常并具有明显上升趋势时,会进行火灾预警,并切断外部电源。

[0050] 在本实施例中,所述采用传感器趋势判断的手段进行火灾智能探测的方式如下:

根据探测控制器探测到的探测值变化速度,对趋势进行判断,当数据上升的陡度不断加大,超过预设允许值后,即使探测值没有超过报警阈值,仍然发出报警信号提醒运维人员注意;具体地:

将探测值微分为多个  $f_n(x)$ , 即令探测值  $f_1(x)=k_1x$ 、 $f_2(x)=k_2x$ 、.....、 $f_n(x)=k_nx$ , 当  $k_{n+1}-k_n \geq K_{zd}$  时发出报警信号,  $K_{zd}$  为预设允许值。

[0051] 以上是本发明的较佳实施例,凡依本发明技术方案所作的改变,所产生的功能作用未超出本发明技术方案的范围时,均属于本发明的保护范围。



图1

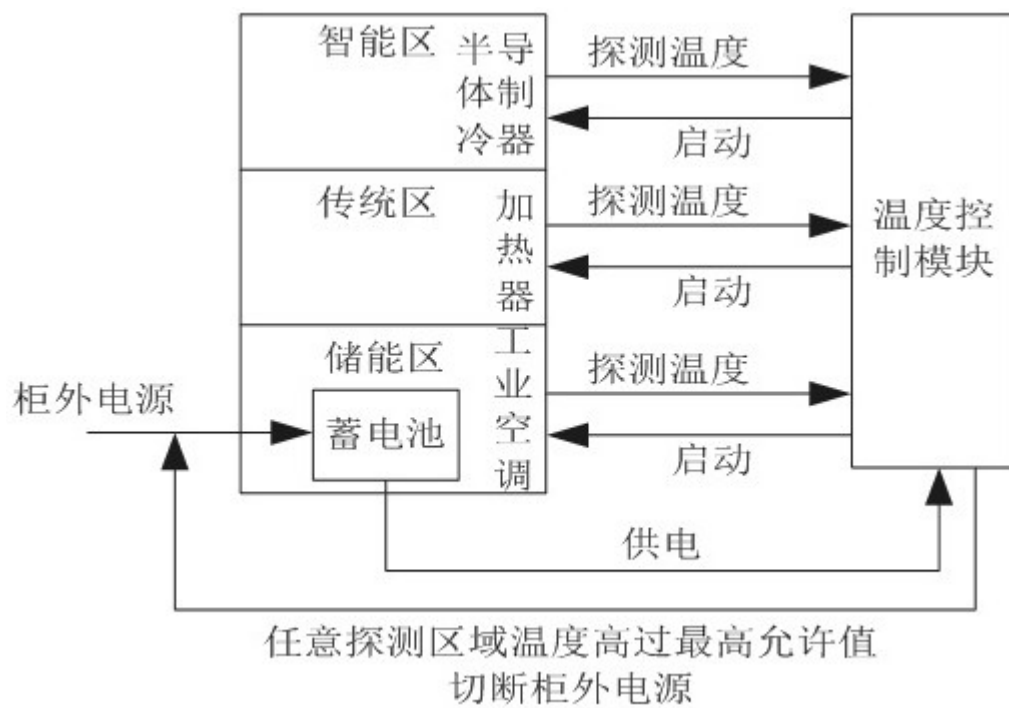


图2

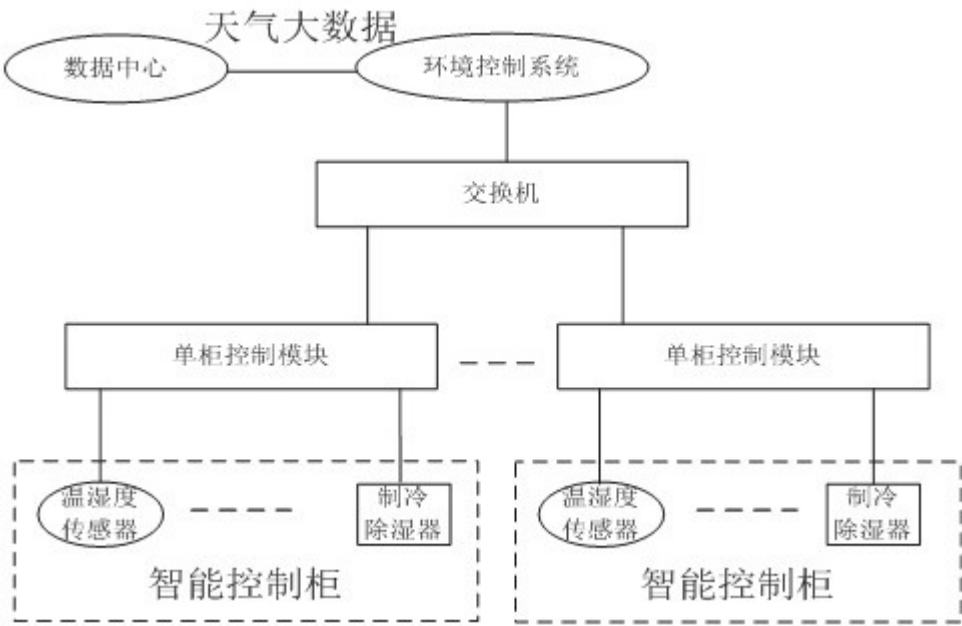


图3