



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209544952 U

(45)授权公告日 2019. 10. 25

(21)申请号 201821853454.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.11.14

H02B 1/56(2006.01)

H02B 1/28(2006.01)

(73)专利权人 贵州电网有限责任公司

G05D 27/02(2006.01)

地址 550002 贵州省贵阳市南明区滨河路17号

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 范强 郭玮 曹雷 戴宇 吕黔苏 徐长宝 李博文 姜海波 邱继艳 曾晓路 张历 顾威 罗显跃 古庭赟 林呈辉 桂军国 高吉普 陈沛龙 文贤馗 刘士勇 赵鹏程 扈克德 邵梦桥 辛明勇 肖小兵 徐梅梅

(74)专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所 52100

代理人 商小川

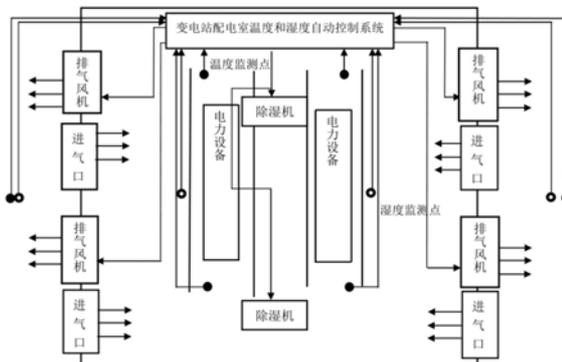
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种变电站配电室的环境自动调节系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种变电站配电室的环境自动调节系统,它包括:室内外温湿度监测元件和烟雾监测元件,室内外温湿度监测元件和烟雾监测元件与变电站配电室温度和湿度自动控制系统,变电站配电室温度和湿度自动控制系统与除湿机和排气风机分别连接;室内温湿度监测元件布置在每排开关柜的两头开关柜的顶部中间位置和每排开关柜背面的中部距离地板10-20厘米高的位置;室内烟雾监测元件位于室内天花板的居中位置;室外温湿度监测元件分布在两侧进风口的上方约3-10厘米靠墙固定;可以实现对配电室内绝大多数空间的精确调控;解决了现有技术不足。



1. 一种变电站配电室的环境自动调节系统,它包括:室内外温湿度监测元件和烟雾监测元件,室内外温湿度监测元件和烟雾监测元件与变电站配电室温度和湿度自动控制系统,变电站配电室温度和湿度自动控制系统与除湿机和排气风机分别连接;其特征在于:室内温湿度监测元件布置在每排开关柜的两头开关柜的顶部中间位置和每排开关柜背面的中部距离地板10-20厘米高的位置;室内烟雾监测元件位于室内天花板的居中位置;室外温湿度监测元件分布在两侧进风口的上方约3-10厘米靠墙固定。

2. 根据权利要求1所述的一种变电站配电室的环境自动调节系统,其特征在于:所述除湿机安装在每排开关柜两端;排气风机安装在配电网左右侧外墙上;每侧外墙安装有二台排气风机;每台排气风机侧边设置有对应的进气口。

一种变电站配电室的环境自动调节系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于自动控制领域,尤其涉及一种变电站配电室的环境自动调节系统。

背景技术

[0002] 高压配电室室内装配有许多重要电力设备及其系统,对于环境有着严苛的要求。温度过高可能导致设备发热量过大却无法散热,进而造成损坏,系统也可能会因为高温出现运行不稳定的情况。空气中过高的湿度和大量的灰尘会发生结露、锈蚀等现象,导致设备老化、故障等事故发生。为降低配电室电力设备运行环境的空气温湿度,满足高压设备安全运行的环境温湿度指标,预防积尘、凝露现象,解决高压配电室室内设备生锈、老化问题,延长设备生命周期,保证生产安全,同时减少能耗,做到节能减排,所以需要设计合理的环境控制系统;目前在配电室室内的环境控制策略,在实施时,对室内温度和湿度进行监测,在温度和湿度不符合要求时,开启全部的设备(除湿机或者风机)进行控制,调节室内温湿度,使得温湿度下降到所需的范围里;目前环境控制策略与方法主要存在以下缺陷:

[0003] 1.对室内温湿度的监测点分布较少且不合理,虽然对监测点附近的环境受到了系统的控制,但是难以保证该监测点达到要求的时候,其余空间的温湿度是否也达到要求。在未监测的地方仍有可能出现环境不达标的情况,导致事故的发生;

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是:提供一种变电站配电室的环境自动调节系统,以解决上述现有技术的不足。

[0005] 本实用新型的技术方案是:

[0006] 一种变电站配电室的环境自动调节系统,它包括:室内外温湿度监测元件和烟雾监测元件,室内外温湿度监测元件和烟雾监测元件与变电站配电室温度和湿度自动控制系统,变电站配电室温度和湿度自动控制系统与除湿机和排气风机分别连接;室内温湿度监测元件布置在每排开关柜的两头开关柜的顶部中间位置和每排开关柜背面的中部距离地板10-20厘米高的位置;室内烟雾监测元件位于室内天花板的居中位置;室外温湿度监测元件分布在两侧进风口的上方约3-10厘米靠墙固定。

[0007] 所述除湿机安装在每排开关柜两端;排气风机安装在配电网左右侧外墙上;每侧外墙安装有二台排气风机;每台排气风机侧边设置有对应的进气口。

[0008] 本实用新型有益效果:

[0009] 本实用新型在配电室内配置多台风机和除湿机,根据CFD仿真结果得到敏感测量点,在敏感测量点设置温湿度检测点、烟感监测点,组成环境控制系统;有效地对环境温湿度进行控制,提出的判断逻辑在控制方面十分容易实现。通过对多台设备的分项控制,根据温湿度高的监测点,启动最近的设备,可以实现设备的独立、组合控制方式,提高了环境控制的准确性,减少了不必要的设备的工作时间,实现了节能减排;解决了现有技术的不足。

附图说明

[0010] 图1是配电室控制器件布置示意图。

具体实施方式

[0011] 本实用新型的目的是设计出合理的环境控制系统,控制室内环境的温度、相对湿度,延长设备生命周期。环境控制系统在配电室的布置示意图,如图1所示。通过CFD仿真得到配电室的温度和相对湿度分布情况,确定敏感测量点。在这基础上,环境控制系统对室内温度、室外温度、室内烟感、室内湿度、室外湿度进行测量,通过恰当的控制策略,判断除湿机、排风机动作与否来调节配电室环境参数达到设定的状态。各台风机和除湿机进行分项控制,根据温湿度高的监测点,启动最近的风机、除湿机进行调节。

[0012] 当烟雾探头监测有浓烟情况,系统马上发出告警信号,同时自动启动排风机以最大的风速运行,在规定的时间内将开关室内有毒有害气体排出。当烟雾探头恢复正常,则停止排风,转入开关室的正常温度与湿度监测。

[0013] 实时监测室内外温湿度

[0014] 根据数值仿真结果确定的敏感测量点,在数值仿真计算结果的基础上,确定空间各状态点温度和相对湿度与敏感测量点的关系,采用温度和相对湿度修正值得: $T_{\text{室内温度}} = T_{\text{敏感测点}} + \Delta T_{\text{修正}}$, $\varphi_{\text{室内温度}} = \varphi_{\text{敏感测点}} + \Delta \varphi_{\text{修正}}$,修正值大小根据温度测点和湿度测点确定。以高压配电室室内温度 $T_{\text{室内}} \leq A$ 以及室内相对湿度 $\varphi_{\text{室内}} \leq B$ 为控制目标,实时监测室内空气干球温度 $T_{\text{室内干球}}$ 、室内空气相对湿度 $\varphi_{\text{室内干球}}$ 、室外空气干球温度 $T_{\text{室外干球}}$ 、室外空气相对湿度 $\varphi_{\text{室外干球}}$,并由控制系统实时推算对应干球温度下的湿空气饱和分压力,即 $P_{\text{饱和分压力}} = (5.96485 + 0.43432T_{\text{干球温度}} + 0.01804T_{\text{干球温度}}^2 + 5.41671 \times 10^{-5}T_{\text{干球温度}}^3 + 6.9644 \times 10^{-6}T_{\text{干球温度}}^4) \times 10^2$,根据空气

含湿量: $d_{\text{含湿量}} = 0.622 \frac{\varphi_{\text{相对湿度}} P_{\text{饱和分压力}}}{B_{\text{大气压}} - \varphi_{\text{相对湿度}} P_{\text{饱和分压力}}}$,在实时测量空气干球温度和湿球温度条件下,

可以间接得到室内外含湿量。同时,根据含湿量 $d_{\text{含湿量}}$ 就可以推算出相应的露点温度 $T_{\text{露点}}$,要求室内围护结构表面温度必须高于露点温度,即 $T_{\text{围护结构表面温度}} > T_{\text{露点温度}}$,如此才能确保壁面不产生凝结水。

[0015] 控制策略

[0016] 1) 高压配电室环境控制的总体要求:通过合理控制通风换气量实现室内温度和湿度控制,确保高压配电室工作区温度 T 和相对湿度 RH 不超过设定的阈值 A 、 B ,同时要求高压配电室空气含湿量小于室外空气含湿量,即 $d_{\text{室内}} \leq d_{\text{室外}}$,为了避免电控柜壁面凝露,需要检测电控柜敏感区温度,同时保证壁面温度高于壁面空气露点温度,即 $T_{\text{壁面}} \geq T_{\text{空气露点温度}}$ 。以 $A = 40^\circ\text{C}$ 、 $B = 85\%$ 为设定值说明。

[0017] 2) 如果仅仅依靠高压配电室内外置换通风,是无法实现室内空气减湿过程。考虑室内机柜散热以及外墙传热等因素,室内温度空气状态变化过程通常为等湿加热过程,也就是说室内空气相对湿度通常比室外相对湿度要低,但室内外含湿量在经过一段时间通风换气之后必然相等,在室内散热量不大的情况下,室内外相对湿度也趋于相等。鉴于此,在一般情况下,高压配电室内围护结构表面不会存在凝结水。考虑昼夜温差大,通风换气情况

下,室外温湿空气在接触室内低温壁面时,是有可能产生凝结水的,因此需要实时监测室内外温湿度以及室内维护结构壁面温度,通过间歇控制通风时间来实现室内温度和湿度的合理控制。表1为正常控制的动作判断信息汇总表,根据此表,在应当动作时启动最近的排风机和除湿机进行动作。

[0018] 表1正常控制的动作判断信息汇总表

[0019]

温湿度变化		T 内<A	T 内>A		
			T 外<A	T 内>T 外>A	T 外>T 内
RH 内<B		不动作	排风	排风	不动作
RH 内>B	RH 外<B	排风	排风	排风	不动作
	RH 内>RH 外>B	除湿	除湿和排 风	除湿和排风	除湿
	RH 外>RH 内	除湿	除湿和排 风	除湿	除湿

[0020] 3) 当 $T_{室内} \geq 40^\circ\text{C}$, $\varphi_{室内} < 85\%$, $T_{室外} \geq 40^\circ\text{C}$ 时,不动作;当 $T_{室内} \geq 40^\circ\text{C}$, $\varphi_{室内} < 85\%$, $T_{室外} \leq T_{室内}$ 时,为避免风机频繁动作,要求该条件持续3—5分钟之后作为控制条件,此时开启高压配电室排风机进行室内降温处理。可以根据现场控制要求,合理设计关闭排风机的温度控制阈值,比如可以设置室内温度 35°C 或者室内外温度相等时作为控制阈值,同时对比室内外相对湿度,在通风降温过程中,如果相对湿度高于85%,则停止通风,如果室内相对湿度继续维持85%以上,则需要开启辅助除湿机进行除湿。

[0021] 4) 如果 $T_{室内} < 40^\circ\text{C}$ 、 $\varphi_{室内} \geq 85\%$ 时,且 $\varphi_{室外} < 85\%$,则可以开启排风机;如果 $T_{室内} < 40^\circ\text{C}$ 、 $\varphi_{室内} \geq 85\%$,且 $\varphi_{室外} \geq 85\%$,则不开启排风机,此时需要介入辅助除湿机进行除湿。

[0022] 5) 如果 $T_{室内} \geq 40^\circ\text{C}$ 、 $\varphi_{室内} \geq 85\%$ 时,且 $\varphi_{室外} < 85\%$, $T_{室外} \leq T_{室内}$,则可以开启排风机;如果 $T_{室内} \geq 40^\circ\text{C}$ 、 $\varphi_{室内} \geq 85\%$ 时,且 $\varphi_{室外} \geq 85\%$, $T_{室外} \leq T_{室内}$,则可以开启排风机和除湿机;如果 $T_{室内} \geq 40^\circ\text{C}$ 、 $\varphi_{室内} \geq 85\%$ 时,且 $\varphi_{室外} > 85\%$, $T_{室外} \geq T_{室内}$,则可以开启除湿机进行除湿。

[0023] 6) 当 $T_{室内} < 40^\circ\text{C}$ 时,如室外含湿量小于室内含湿量,即 $d_{室外含湿量} < d_{室内含湿量}$,则启动排风机,直到室内外含湿量相等时关闭排风机。为避免风机频繁动作,则该条件持续3~5分钟。

[0024] 7) 监测敏感点的维护结构表面温度,如果 $T_{围护结构表面温度} > T_{露点温度}$,则不干预排风机启

停动作,如果 $T_{围护结构表面温度} < T_{露点温度}$,则需要强制关闭排风机,同时考虑介入辅助除湿机进行除湿。为避免风机频繁动作,则该条件持续3~5分钟。

[0025] 实现流程

[0026] 本实用新型的高压配电室环境控制策略包括以下步骤:

[0027] 1) 根据高压配电室温度场和相对湿度场的分布情况,确定测量点布置于每排开关柜的两头开关柜的顶部中间位置。

[0028] 2) 室内湿度监测点位于每排开关柜背面的中部、距离地板10-20厘米高的位置。

[0029] 3) 室内烟感监测点位于室内天花板的几何居中位置。

[0030] 4) 室外的温湿度监测点,分布位于两侧进风口的上方约3-10厘米,靠墙固定。

[0031] 5) 利用温度、湿度传感器实时监测室内外温湿度,并传输至本自动调节系统。

[0032] 6) 根据系统设置的温湿度阈值,经系统自动逻辑判断,采取相应的控制排风机与除湿机的启停措施,保证配电室室内的温湿度处于合适的状态。

[0033] 本实用新型的优点:

[0034] 实时监测室内外温湿度

[0035] 环境控制实现的前提是对环境参数进行准确且必要的监测。通过高压配电室温度场和相对湿度场的仿真结果,确定敏感测量点。并在测量点设置温度、湿度、烟感检测点,实时监测室内外温湿度和烟感,给环境控制系统提供动作的依据。

[0036] 合理有效的控制逻辑

[0037] 根据敏感测量点对室内外温湿度的监测,采取相对应的控制方式来控制配电室内的温湿度达到目标值。控制策略根据温湿度的不同情况作为动作判断逻辑,给出不同的控制方式,控制风机、除湿机的动作与否,对环境进行调节。

[0038] 风机、除湿机的分项控制

[0039] 配电室内配置了多套风机和除湿机,根据监测点的数据,结合动作判断逻辑,可以对多台风机、除湿机进行分项控制,根据监测点给出的超标环境参数,启动最近的风机或除湿机来进行调节,因而有单独启动、启动多台风机和除湿机等不同的控制方式,这样可以实现对配电室内绝大多数空间的精确调控。

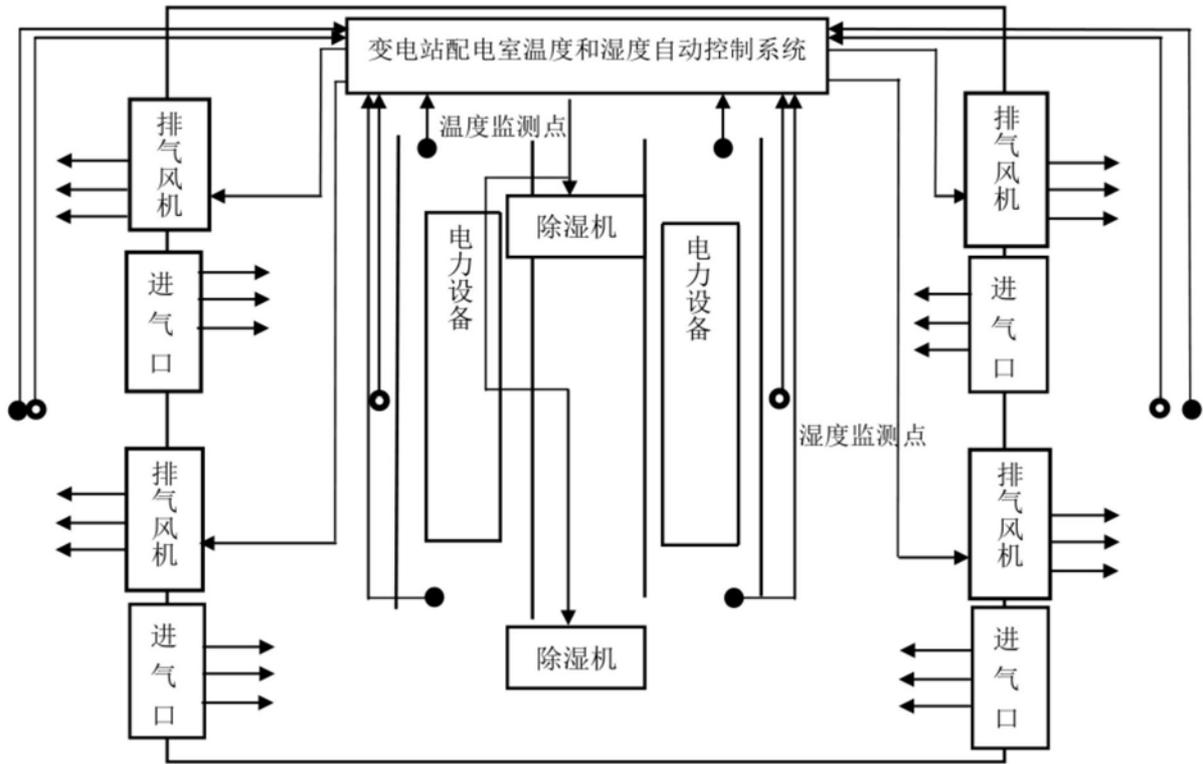


图1