



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209169747 U

(45)授权公告日 2019.07.26

(21)申请号 201821573472.6

H02B 1/28(2006.01)

(22)申请日 2018.09.26

H02B 1/30(2006.01)

(73)专利权人 国网安徽省电力有限公司宿州供电公司

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 234000 安徽省宿州市淮海中路118号

专利权人 国家电网有限公司

(72)发明人 曹飞翔 姚新年 赵琛 张卫义  
张驰 赵敏 周立军 杨宁 林莉  
薛赛 王彦刚 杜嘉嘉 胡玲玲  
刘意潇 朱晓露 许密密

(74)专利代理机构 合肥维可专利代理事务所  
(普通合伙) 34135

代理人 吴明华

(51)Int.Cl.

H02B 1/56(2006.01)

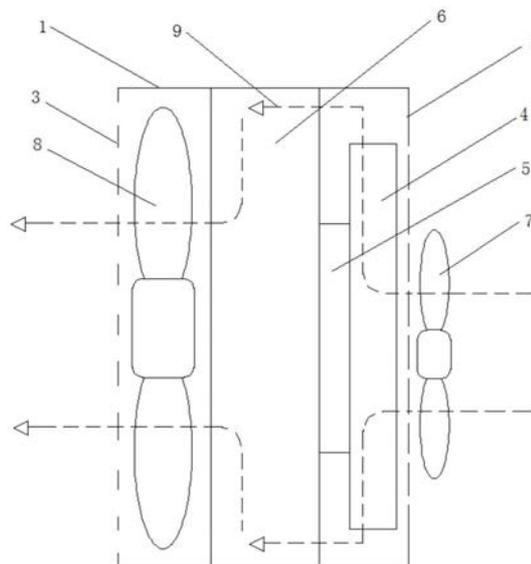
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种智能除湿装置及包含该除湿装置的开关柜

(57)摘要

本实用新型公开了一种智能除湿装置及包含该除湿装置的开关柜。智能除湿装置包括：散热器壳体，其入风侧壁上设有入风口，与入风侧壁对置的出风侧壁上设有出风口；冷凝板，其平行的设于壳体的入风口处；电子制冷板，其紧密的平行设于冷凝板的内侧；散热板，其紧密的平行设于电子制冷板的另一侧；用以吸风的冷凝风机，其平行设于冷凝板的外侧；用以排风的散热风机，其平行设于散热板的外侧；湿度传感器，用以检测空气湿度；和控制单元；当湿度传感器检测到的空气湿度高于设定值时，控制单元控制电子制冷板、冷凝风机和散热风机启动，冷凝风机将外部气流吸入，气流先后经过冷凝板和散热板的除湿散热后，由散热风机排出，实现空气的自动除湿。



1. 一种智能除湿装置,其特征在于,包括:  
散热器壳体,其入风侧壁上设有入风口,与所述入风侧壁对置的出风侧壁上设有出风口;

冷凝板,其平行的设于所述壳体的所述入风口处;

电子制冷板,其紧密的平行设于所述冷凝板的内侧;

散热板,其紧密的平行设于所述电子制冷板的另一侧;

用以吸风的冷凝风机,其平行设于所述冷凝板的外侧;

用以排风的散热风机,其平行设于所述散热板的外侧;

湿度传感器,用以检测空气湿度;

和控制单元;

当所述湿度传感器检测到的空气湿度高于设定值时,所述控制单元控制所述电子制冷板、所述冷凝风机和所述散热风机启动,所述冷凝风机将外部气流吸入,所述气流先后经过所述冷凝板和所述散热板的除湿散热后,由所述散热风机排出,实现空气的自动除湿。

2. 根据权利要求1所述的一种智能除湿装置,其特征在于,所述冷凝板为冷凝铝板。

3. 根据权利要求2所述的一种智能除湿装置,其特征在于,所述冷凝铝板的横截面尺寸小于位置对应处所述散热器壳体的内截面尺寸。

4. 根据权利要求1所述的一种智能除湿装置,其特征在于,所述散热板为散热铝板。

5. 根据权利要求4所述的一种智能除湿装置,其特征在于,所述散热铝板的横截面尺寸与位置对应处所述散热器壳体的内截面尺寸相匹配。

6. 根据权利要求1所述的一种智能除湿装置,其特征在于,所述电子制冷板的横截面尺寸小于所述冷凝板的横截面尺寸。

7. 根据权利要求1所述的一种智能除湿装置,其特征在于,所述冷凝风机设于紧靠所述入风口处的所述散热器壳体的外部。

8. 根据权利要求1所述的一种智能除湿装置,其特征在于,智能除湿装置还包括由不锈钢制成的外壳。

9. 根据权利要求1所述的一种智能除湿装置,其特征在于,所述控制单元采用单片机控制系统。

10. 一种开关柜,其特征在于,所述开关柜内设有如权利要求1-9任一所述的智能除湿装置。

## 一种智能除湿装置及包含该除湿装置的开关柜

### 技术领域

[0001] 本实用新型一般涉及开关柜除湿装置,尤其涉及一种智能除湿装置及包含该除湿装置的开关柜。

### 背景技术

[0002] 开关柜是变电站的主要设备之一。开关柜内电力设备的工作状况受运行环境如湿度、温度等因素的影响。《国家电网公司十八项重大反事故措施》12.3.1.6规定:“应在开关柜配电室配置通风、除湿防潮设备,防止凝露导致绝缘事故。”

[0003] 我国大部分地区地处北亚热带北部,属于季风季候,在夏季尤其是梅雨季节气候潮湿、高热,柜体内部断路器等设备长期运行会产生热量,最终会使变电站高低压柜产生凝露,由于高低压柜相对密封,产生的凝露会挂在柜顶,当凝露积聚到一定的数量,会形成水珠,水珠滴落在柜内电气设备上,造成绝缘性能下降,甚至引起电气闪络、机械部分锈蚀,甚至无法操作或发生开关柜误动、拒动等现象。在很多地区,由于柜内潮湿引发的开关柜停电检修次数较多,据调查,某市因设备绝缘劣化引起的35kV开关柜停电检修工作,因柜内潮湿导致近年来开关柜停电检修的比例高达89%。因此,为了解决因潮湿引发的设备故障检修,减少事故突发停电的概率,需要为开关柜提供有效除湿工具。

[0004] 目前现有的高压开关柜配备的除湿方式主要有加热除湿和排风除湿。其中,采取排风除湿的开关柜在柜外空气湿度较大时,除湿能力会大大降低。

[0005] 对于采取加热除湿方式的开关柜,能够在加热功能启动后,提高柜内空气温度,在一定程度上降低了空气的相对湿度,但是遇到突然降温或冬季雨雪天气容易,柜内设备运行时产生的热量与一直停留在空气中的水分凝露于设备表面,加速设备绝缘老化,甚至引发设备沿面放电、线缆开裂等事故。

[0006] 中国专利CN204885836U公开了一种封闭式开关柜智能除湿装置,该装置需要定期更换除湿装置的干燥剂滤芯,而且除湿效果受干燥剂质量影响较大,装置维护成本较高。中国专利CN207381824U公开了一种开关柜智能在线除湿装置,该装置采用风机通过空气的对流与外界干燥的空气进行交换,但在雨雪天气等环境湿度大时,该装置作用不良。中国专利CN205141454U公开了一种开关柜除湿装置,该装置虽然实现了除湿装置的自动控制,但该装置并不能从根本上消除凝露现象,夜间外部环境温度骤降时,容易产生凝露现象,高温容易加快设备绝缘老化。中国专利CN105186337A公开了一种开关柜除湿装置,该除湿装置的除湿风道和散热风道为同一风道,且半导体冷凝装置与吸风口距离较大,使潮湿空气的行程较短,降低了装置的除湿效率,而且无法依据开关柜内的空气湿度自动启动,只能人工启动。

[0007] 综上所述,现有相关文献资料在除湿装置的冷却方式上有干燥剂除湿、电加热除湿、排风除湿、半导体冷凝除湿,都能在一定程度上达到开关柜内除湿效果,但除湿效率均在14%左右,且中国专利CN105186337A除湿效率最高,为16.83%,可见,现有除湿装置的除湿效率较低,因此,亟需一种高效率、高除湿能力的开关柜除湿装置,以改善开关柜内电气

设备的运行的环境。

### 实用新型内容

[0008] 鉴于现有技术中的上述缺陷或不足,期望提供一种能够高效除湿的智能除湿装置及包含该除湿装置的开关柜。

[0009] 第一方面,本申请实施例提供了一种智能除湿装置,包括:

[0010] 散热器壳体,其入风侧壁上设有入风口,与所述入风侧壁对置的出风侧壁上设有出风口;

[0011] 冷凝板,其平行的设于所述壳体的所述入风口处;

[0012] 电子制冷板,其紧密的平行设于所述冷凝板的内侧;

[0013] 散热板,其紧密的平行设于所述电子制冷板的另一侧;

[0014] 用以吸风的冷凝风机,其平行设于所述冷凝板的外侧;

[0015] 用以排风的散热风机,其平行设于所述散热板的外侧;

[0016] 湿度传感器,用以检测空气湿度;

[0017] 和控制单元;

[0018] 当所述湿度传感器检测到的空气湿度高于设定值时,所述控制单元控制所述电子制冷板、所述冷凝风机和所述散热风机启动,所述冷凝风机将外部气流吸入,所述气流先后经过所述冷凝板和所述散热板的除湿散热后,由所述散热风机排出,实现空气的自动除湿。

[0019] 所述冷凝板为冷凝铝板,铝板的导热系数大,导热性好,在同等条件下冷却速度更快,制冷效果更好。

[0020] 所述冷凝铝板的横截面尺寸小于位置对应处所述散热器壳体的内截面尺寸,冷凝铝板的侧边与散热器壳体之间的空间可以作为气流的通道,气流沿冷凝铝板向两侧流动,冷凝能力更强。

[0021] 所述散热板为散热铝板,铝板的导热系数大,导热性好,在同等条件下散热速度更快,使装置的制冷效果更好。

[0022] 所述散热铝板的横截面尺寸与位置对应处所述散热器壳体的内截面尺寸相匹配,使气流均从散热铝板处通过,确保散热效率。

[0023] 所述电子制冷板的横截面尺寸小于所述冷凝板的横截面尺寸,在确保冷凝效果的同时,节约成本。

[0024] 所述冷凝风机设于紧靠所述入风口处的所述散热器壳体的外部,提高吸风能力。

[0025] 智能除湿装置还包括由不锈钢制成的外壳,由于不锈钢的相对磁导率为80至100,使得除湿器外壳对外部磁场具有一定的屏蔽作用;不锈钢的刚度较强;不锈钢的使用寿命更长;开模具、阻燃防火能力较强。

[0026] 所述控制单元采用单片机控制系统,单片机既可满足智能控制功能,又安装方便,且成本低廉。

[0027] 第二方面,本申请实施例还提供了一种开关柜,其具有上述的智能除湿装置。

[0028] 本申请实施例提供的智能除湿方案,装置加工工艺适中;冷凝风机与散热风机结合使用,且设计有散热通风口,有利于大尺寸风机的安装,使得除湿装置内风速较快,散热效果较明显;冷凝风机与冷凝板的平行结构,加之两台风机的吸排共同作用,使得除湿能力

更强。

### 附图说明

[0029] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0030] 图1示出了本申请实施例中散热冷凝系统的结构设计图;

[0031] 其中,1、散热器壳体,2、入风侧壁,3、出风侧壁,4、冷凝铝板,5、电子制冷板,6、散热铝板,7、冷凝风机,8、散热风机,9、气流流向。

### 具体实施方式

[0032] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。显然,所描述的实施例是本实用新型一部分而不是全部的实施例。为了便于描述,附图中仅示出了与实用新型相关的部分。

[0033] 需要说明的是,在不冲突的情况下,通常在此附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关实用新型,而非对该实用新型的限定。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0034] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“横向”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0035] 在本实用新型的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,属于“设置”、“连接”应作广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体的连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接连接,也可以通过中间媒介间接连接,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可视具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0036] 请参考图1,其示出了一种智能除湿装置,包括散热器壳体1、冷凝铝板4,电子制冷板5,散热铝板6,冷凝风机7,散热风机8,湿度传感器和控制单元。

[0037] 其中,散热器壳体1的入风侧壁2上设有入风口,与入风侧壁2对置的出风侧壁2上设有出风口。

[0038] 冷凝铝板4平行的设于壳体的入风口处;冷凝铝板4的横截面尺寸小于位置对应处散热器壳体1的内截面尺寸,冷凝铝板4的侧边与散热器壳体1之间的空间可以作为气流的通道,气流沿冷凝铝板4向两侧流动,冷凝能力更强。

[0039] 电子制冷板5紧密的平行设于冷凝板的内侧;电子制冷板5的横截面尺寸小于冷凝板的横截面尺寸。

[0040] 散热铝板6紧密的平行设于电子制冷板5的另一侧;散热铝板6的横截面尺寸与位置对应处散热器壳体1的内截面尺寸相匹配,使气流均从散热铝板6处通过,确保散热效率。

[0041] 用以吸风的冷凝风机7平行的设于冷凝板的外侧,优选的,冷凝风机7设于紧靠入风口处的散热器壳体1的外部。

[0042] 用以排风的散热风机8平行的设于散热板的外侧;

[0043] 为满足除湿装置有足够散热风量和使用寿命,采用台达AFB0812散热风扇,型号为KJ1074的电子冷凝板和型号为6063T5的铝制基板。根据双风机水平散热冷凝系统结构示意图进行通道制作和安装。

[0044] 湿度传感器用以检测空气湿度;此处选择DS18B20型温湿度传感器。

[0045] 控制单元采用单片机控制系统,单片机既可满足智能控制功能,又安装方便,且成本低廉。

[0046] 当湿度传感器检测到的空气湿度高于设定值时,控制单元控制电子制冷板5、冷凝风机7和散热风机8启动,冷凝风机7将外部气流吸入,气流先后经过冷凝板和散热板的除湿散热后,由散热风机8排出,气流流向9如图1所示,从而实现空气的自动除湿。

[0047] 智能除湿装置还包括由不锈钢制成的外壳,散热器壳体1和单片机均设于外壳内。35kV开关柜内电磁感应强度值的范围为 $7.3\mu\text{T}$ - $16.5\mu\text{T}$ ,在壳外侧分别给定几组数据的电磁感应强度,测量壳内的电磁感应强度。经试验验证,壳体中的电磁感应强度低于 $3.0\mu\text{T}$ ,满足目标要求。

[0048] 对潮湿环境下的开关柜进行除湿效果测试,统计数据如表1所示:

[0049] 表1

测试地点	测试天气	开关室内湿度 (%)	未投电加热装置时开关柜内湿度 (%)	投入电加热装置时开关柜内湿度 (%)	投入智能除湿装置柜内湿度 (%)
李园变桃园 III53 开关柜	大雨	68.3	75.3	67.8	53.4
李园变祁东 157 开关柜			75.9	68.5	53.5
谷岭变桃园 519 开关柜	小雨	67.3	74.6	66.8	52.5
谷岭变中元 523 开关柜			73.3	66.2	51.1
闸河变白土 55 开关柜	阴	63.2	72.3	65.9	52.2
闸河变孤山 54 开关柜			72.2	65.4	51.4

[0050] 相应运行环境下,电加热器及智能除湿装置在投入后的相对除湿率对比,如表2所示。

[0051] 表2

[0053]

开关柜名称	相对除湿率 (%)		平均值 (%)	
	投入电加热装置	投入智能除湿装置	投入电加热装置	投入智能除湿装置
李园变桃园 III53 开关柜	10.1	26.9	9.8	22.5
李园变祁东 I57 开关柜	9.7	21.9		
谷岭变桃园 519 开关柜	10.5	21.4		
谷岭变中元 523 开关柜	9.7	22.8		
闸河变白土 55 开关柜	8.9	20.8		
闸河变孤山 54 开关柜	9.4	21.4		

[0054] 从表1中,我们可以明显的看到:采用本申请实施例的开关柜除湿装置后,在潮湿环境下的开关柜室内湿度根本上得到了改善,湿度控制在53.5%以下,小于60%这一临界湿度。

[0055] 从表2可以看出,在潮湿的开关柜中,加装电加热除湿装置的除湿效率不足10%,而加装智能除湿装置效率提高明显,超过目标值20%,显著的改善了开关柜内电气设备的运行的环境。

[0056] 从2017年10月至12月,加装智能除湿装置后未造成开关柜因潮湿造成的停电检修工作。据统计宿州公司近三年来同一时间段(10到12月)因湿度过大造成的开关柜停电检修数量平均为10台。

[0057] 开关柜智能除湿装置的使用,在保证安全的前提下,结构简单、无噪声、无污染、可靠性高,为企业、为社会创造可观的无形效益。

[0058] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的实用新型范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述实用新型构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

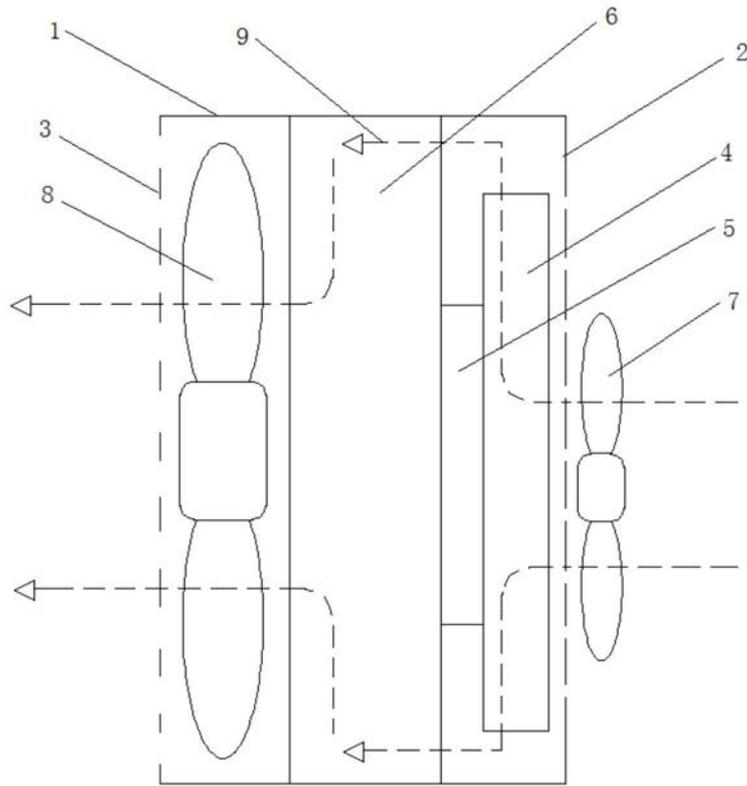


图1