



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206192402 U

(45)授权公告日 2017. 05. 24

(21)申请号 201621222526.5

(22)申请日 2016.11.14

(73)专利权人 三峡大学

地址 443002 湖北省宜昌市大学路8号

(72)发明人 沈星如 李亚莎 花旭 代亚平

(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所

42103

代理人 吴思高

(51)Int.Cl.

G01D 21/02(2006.01)

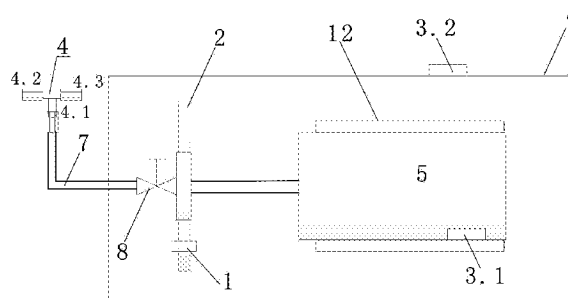
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种SF₆气体微水、密度在线监测系统

(57)摘要

一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,包括在线监测单元、服务器单元、远方监测单元。所述线监测单元包括气体循环系统、监控数据处理单元MCU;所述气体循环系统包括微水采集单元、压力传感器、温度传感器;所述微水采集单元、压力传感器、温度传感器均连接监控数据处理单元MCU;所述气体循环系统通过三通阀门与被监控的设备相连。本实用新型一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,通过研制气体循环系统,解决在线测量不准及难以反映主气室湿度(微水含量)的问题,能够准确测量SF₆气体内部微水,大幅提高采样精度。



1. 一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,包括在线监测单元(A1)、服务器单元(A2)、远方监测单元(A3),其特征在于:所述线监测单元(A1)包括气体循环系统(B1)、监控数据处理单元MCU;所述气体循环系统(B1)包括微水采集单元(1)、压力传感器(2)、温度传感器(3);所述微水采集单元(1)、压力传感器(2)、温度传感器(3)连接监控数据处理单元MCU;所述气体循环系统(B1)通过三通阀门(4)与被监控的设备相连。

2. 根据权利要求1所述一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,其特征在于:所述气体循环系统(B1)就近安装在高压电气设备本体气室旁边。

3. 根据权利要求1所述一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,其特征在于:所述气体循环系统(B1)包括储气罐(5),储气罐(5)安装有加热装置(6),储气罐(5)通过连接管(7)连接三通阀门(4),所述连接管(7)上安装有阀门(8)、压力传感器(2)、微水采集单元(1);压力传感器(2)用于监测储气罐(5)内的气体压力。

4. 根据权利要求1所述一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,其特征在于:所述气体循环系统(B1)还包括壳体(9),储气罐(5)设置在壳体(9)内,储气罐(5)内设置有第一温度传感器(3.1),用以监测储气罐(5)内的气体温度;壳体(9)上设有第二温度传感器(3.2),用以监测外部环境温度。

5. 根据权利要求1或3所述一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,其特征在于:所述三通阀门(4)包括第一端口(4.1)、第二端口(4.2)、第三端口(4.3),其中第三端口(4.3)作为补气口。

6. 根据权利要求1所述一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,其特征在于:所述微水采集单元(1)通过电缆接入变电站二次测量回路,二次测量回路产生的电信号经过相应的转换和采集处理后,送至后台主机进行数据处理及相应的计算。

7. 根据权利要求1所述一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,其特征在于:所述温度传感器(3)为电流型的温度传感器 PT100。

8. 根据权利要求1所述一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,其特征在于:所述压力传感器(2)为HB2135系列传感器。

9. 根据权利要求1所述一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,其特征在于:所述微水采集单元(1)为MDT242J 系列变送器。

10. 根据权利要求1所述一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,其特征在于:所述在线监测单元(A1)通过CAN总线与服务器单元(A2)连接,服务器单元(A2)连接远方监测单元(A3);服务器单元(A2)放置于变电站主控室内,其负责数据的接受和存储;远方监测单元(A3)的功能是进行数据的实时监测和显示。

一种SF₆气体微水、密度在线监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及SF₆气体微水测量技术领域,具体是一种SF₆气体微水、密度在线监测系统。

背景技术

[0002] 检测气体微水含量的方法如电解法、露点法、重量法等多属于离线检测,在大气压力下测量。这些方法没有考虑温度、压力对内部微水含量的影响,测得的微水值与内部的真实值有一定的偏差,测量结果不能完全代表设备内气体的真实微水情况。此外,这些测试仪器普遍具有操作烦琐,维护工作量大的弊病。因此,我们需建立设备的在线监测装置,避免离线监测的弊端,真实、准确地监视电气设备的运行情况,主要是将被测信号引入设在变电站主控室的微机在线监测屏,集中进行监测,同时对监测数据进行分析 and 处理。但对于的在线监测系统的研究,功能全面的在线监测系统到目前还比较少。

[0003] 与传统预防性试验相比,在线监测系统采用高灵敏度的传感器以采集运行中设备的相关信息,它可以真实反映设备运行状态的特征量,从而实现对设备运行状态的综合诊断,促进电力设备由定期试验向状态检修过渡。设备的微水测量最终必须走上在线监测,这是状态检修的必然趋势。以前,露点变送器不太成熟,但近年来,由于科学技术发展较快,制约在线监测设备精度的露点变送器已经技术成熟。因此,对现场气体的状态量的采集已具备条件,大量的微水在线监测系统的应用将为时不远。

[0004] 近年来国内还开展了微水在线监测的研制和应用,但微水传感器探头不能安装到设备气室内部,只能通过三通接头安装在SF₆电气设备的本体的补气口上,致使传感器所在位置的微水含量不等于SF₆电气设备主气室内实际的含水量,造成微水传感器测得的微水值与实际产生很大偏差,失去了在线监测的意义,影响了该微水在线测量的推广。基于上述分析,所以对SF₆电气设备的SF₆气体密度和内部微水含量状态的在线监测具有重要的现实意义。

[0005] 众所周知,对高压电气设备气室进行微水在线测量一直是个难题,由于高压电气设备气室是一个密封的系统,其静止气体中的水气扩散是个非常缓慢的过程,加之主气室与采样点的温度差异会产生不同的水分迁移,两种因素会使湿度难以达到平衡,最终导致主气室与采样点的水分差异很大。所以传统的微水在线测量存在测量不准及不能真实地反映主气室的湿度问题。因此,要求在技术上有创新和突破,才能够真正实现微水在线监测。

发明内容

[0006] 为了克服现有SF₆气体微水测量技术中,便携式测量不可能实现在线监测和需要放出大量的SF₆体,而现有的在线监测变送器又不能直接如实反映被测气体微水含量的缺点。本实用新型提供一种SF₆气体微水、密度在线监测系统,通过研制气体循环系统,解决在线测量不准及难以反映主气室湿度(微水含量)的问题,能够准确测量SF₆气体内部微水,大幅提高采样精度。

[0007] 本实用新型采取的技术方案为：

[0008] 一种SF₆气体微水、密度在线监测系统，包括在线监测单元、服务器单元、远方监测单元。所述线监测单元包括气体循环系统、监控数据处理单元MCU；所述气体循环系统包括微水采集单元、压力传感器、温度传感器；所述微水采集单元、压力传感器、温度传感器均连接监控数据处理单元MCU；所述气体循环系统通过三通阀门与被监控的设备相连。

[0009] 所述气体循环系统就近安装在高压电气设备本体气室旁边。

[0010] 所述气体循环系统包括储气罐，储气罐安装有加热装置，储气罐通过连接管连接三通阀门，所述连接管上安装有阀门、压力传感器、微水采集单元；压力传感器用于监测储气罐内的气体压力。

[0011] 所述气体循环系统还包括壳体，储气罐设置在壳体内，储气罐内设置有第一温度传感器，用以监测储气罐内的气体温度；壳体上设有第二温度传感器，用以监测外部环境温度。

[0012] 所述三通阀门包括第一端口、第二端口、第三端口，其中第三端口作为补气口。

[0013] 所述微水采集单元通过电缆接入变电站二次测量回路，二次测量回路产生的电信号经过相应的转换和采集处理后，送至后台主机进行数据处理及相应的计算。

[0014] 所述温度传感器为电流型的温度传感器 PT100。

[0015] 所述压力传感器为HB2135系列传感器。

[0016] 所述微水采集单元为MDT242J 系列变送器。

[0017] 所述在线监测单元通过CAN总线与服务器单元连接，服务器单元连接远方监测单元；服务器单元放置于变电站主控室内，其负责数据的接受和存储；远方监测单元的功能是进行数据的实时监测和显示。

[0018] 本实用新型一种SF₆气体微水、密度在线监测系统，技术效果如下：

[0019] 1)、通过研制气体循环系统，解决在线测量不准及难以反映主气室湿度(微水含量)的问题，能够准确测量SF₆气体内部微水，大幅提高采样精度。

[0020] 2)、无需到现场即可在线监测SF₆断路器或GIS中微水、密度、温度等参数。

[0021] 3)、实现微水的压力与温度补偿、密度的温度补偿，使微水与密度数据真实可靠；

[0022] 4)、经济，安全，可靠，环保，无排放。

附图说明

[0023] 图1是本实用新型系统的连接原理图。

[0024] 图2是本实用新型系统的模块连接结构图。

[0025] 图3是本实用新型系统的气体循环系统原理结构图。

具体实施方式

[0026] 一种SF₆气体微水、密度在线监测系统，包括在线监测单元A1、服务器单元A2、远方监测单元A3，所述线监测单元A1包括气体循环系统B1、监控数据处理单元MCU。

[0027] 所述气体循环系统B1包括微水采集单元1、压力传感器2、温度传感器3；所述微水采集单元1、压力传感器2、温度传感器3均连接监控数据处理单元MCU。

[0028] 所述气体循环系统B1通过三通阀门4与被监控的设备相连。

[0029] 所述气体循环系统B1包括储气罐5,储气罐5安装有加热装置6,储气罐5通过连接管7连接三通阀门4,所述连接管7上安装有阀门8、压力传感器2、微水采集单元1;压力传感器2用于监测储气罐5内的气体压力。

[0030] 所述气体循环系统B1还包括壳体9,储气罐5设置在壳体9内,储气罐5内设置有第一温度传感器3.1,用以监测储气罐5内的气体温度T1;壳体9上设有第二温度传感器3.2,用以监测外部环境温度TH。

[0031] 所述三通阀门4包括第一端口4.1、第二端口4.2、第三端口4.3,其中第三端口4.3作为补气口。

[0032] 所述微水采集单元1通过电缆接入变电站二次测量回路,二次测量回路产生的电信号经过相应的转换和采集处理后,送至后台主机进行数据处理及相应的计算。

[0033] 所述温度传感器3为电流型的温度传感器 PT100,是因为与其他热敏电阻传感器相比,它在使用时不需要线性化或冷端补偿,提供更好的噪声特性,可以与数字系统直接连接。

[0034] 所述压力传感器2为HB2135系列传感器,考虑到高压电气设备气室内的 SF6气体环境带有腐蚀性,必须采用抗腐蚀材料的压力传感器。在此,首选陶瓷压力传感器。陶瓷是指能够抗腐蚀、抗磨损、抗冲击和振动、高弹性的材料。陶瓷的热稳定特性及它的厚膜电阻可以使它的工作温度范围高达-40~135℃,而且具有测量的高稳定性和高精度性。电气绝缘程度>2kV,输出的信号强度高,稳定性长期不变,根据实际需要选用 HB2135系列传感器,该传感器供电电压为恒压 5V,工作温度在-40℃至 100℃之间,温度补偿在-40℃至 100℃范围内。

[0035] 所述微水采集单元1为MDT242J 系列变送器,DMT242J 采用的DRYCAP® 180M 敏感元件,他采用专门用于在低湿环境测量并且具有极强的抗结露能力。它由一个高分子湿敏薄膜电容和热敏电阻组成,电容值和相对湿度(%RH)成正比,PT-100 可以测出气体的温度(T)。根据Go-ff-Gratch和Wexler 修正公式可以求出该温度下的饱和水气压 $P_{ws}(T)$ 。

[0036] DMT242J 露点变送器的核心元件是湿度传感器。湿度传感器的原理则是高分子薄膜电容式湿度传感器的原理。该传感器采用高分子薄膜原理,超薄膜露点传感器技术明显优于传统的氧化铝技术。三个基本结构改善氧化层使传感器大大提高灵敏度和稳定性。该露点传感器具有三大特效功能:1零点自动校准功能,2过滤功能,3温度补偿,全程线性修正。

[0037] 所述在线监测单元A1通过CAN总线与服务器单元A2连接,服务器单元A2连接远方监测单元A3;服务器单元A2放置于变电站主控室内,其负责数据的接受和存储;远方监测单元A3的功能是进行数据的实时监测和显示。

[0038] 服务器单元A2、远方监测单元A3由主机,后台软件及扩展构件组成。线监测单元A1的气体循环系统B1采用了内循环技术,可实时测量设备内SF6的内部微水、密度和温度等相关参数,实现实时显示及与主机的通讯和数据交换。

[0039] 如图3所示,气体循环系统B1的工作原理为:

[0040] 对加热装置6重复多次加热,利用储气罐5和设备的储气室在加热和冷却时的压力差形成两者间的气体循环流通,高压电气设备本体内的SF6气体和储气罐5内的SF6气体相互之间就会充分循环、交换,并达到平衡状态,然后对气体循环系统B1中的气体进行微水监

测,能够测试到高压电气设备本体内的SF6的真实微水值。由于储气罐5的体积为0.46L(直径为120mm,高度为410 mm),远小于储气室的体积,因此产生的交换不会影响电气设备的正常运行。储气罐5 采用金属材质焊接而成,有利于加热或者散热时的热交换,确保寿命和密封。气体循环系统B1原则上尽量就近安装在高压电气设备本体气室旁边,以便达到最佳的气体循环、交换效果。气体循环系统B1设置有专门的循环控制单元B2,以进一步提高控制精度和监测精度,并且智能高效。

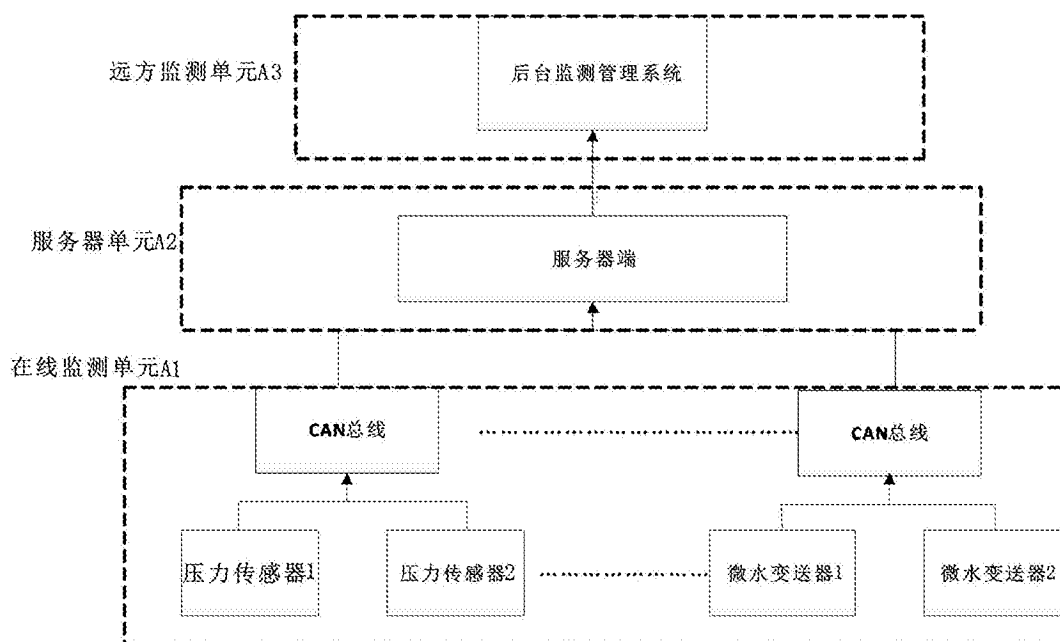


图 1

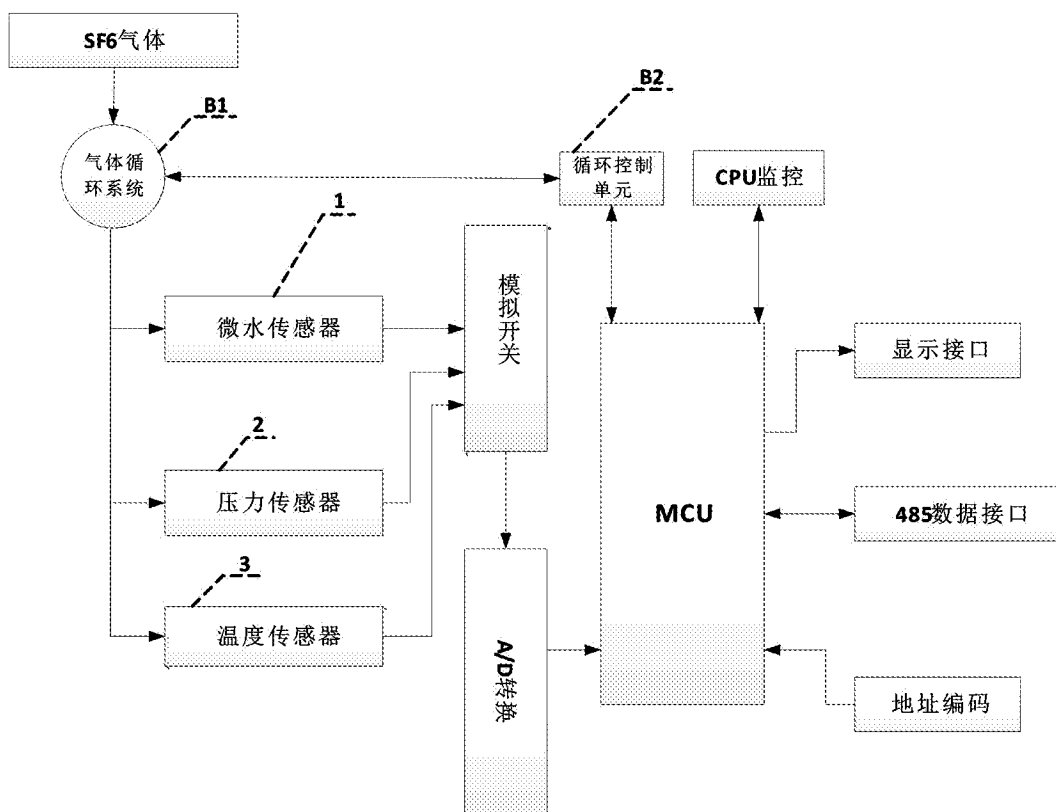


图 2

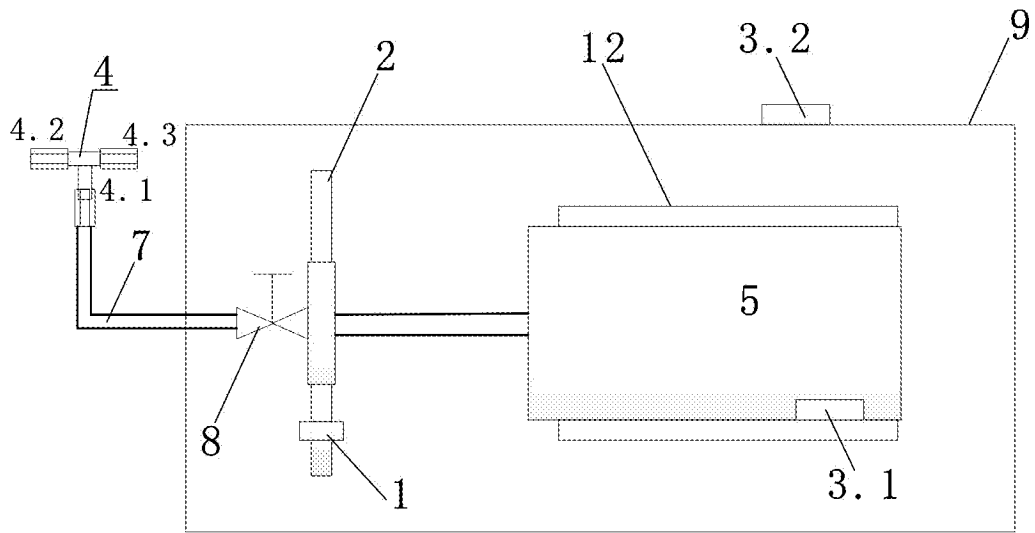


图 3