

[21] 申请号 200910066080. X

H04N 7/18 (2006.01)

[11] 公开号 CN 101644736A

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[illegible]

1. 一种高压电气设备内部图像监测系统，主要包括高压设备（1），光缆集线器（2），工控机（3），计算机服务器（4），计算机终端（5），其特征在于：在高压设备（1）的腔体内壁设置有监测点（6），监测点（6）主要由高清晰光纤镜头（13）、红外线光纤镜头（15）、紫外线光纤镜头（11）、光纤灯（12）和光纤传感器（14）组成，监测点（6）设置有高压绝缘光缆（7），汇入光缆集线器（2），光缆集线器（2）通过绝缘光缆（16）连接有光缆引出套管（8），通过光缆引出套管（8），将高压绝缘光缆（7）引出到高压设备（1）外，再经过工控机（3），连接变电站主控制室的计算机服务器（4）。

2、根据权利要求1所述的高压电气设备内部图像监测系统，其特征在于：工控机（3）上设置有光源设备（10）、光电转换装置（9）和软件。

高压电气设备内部运行图像实时监测系统

技术领域

本发明涉及实时监测系统，尤其涉及一种高压电气设备内部运行图像实时监测系统。

背景技术

变电站高压电气设备具有技术密集与价格昂贵的特点，如一台大型变压器的造价约在千万元以上，而变压器、断路器、GIS等主要电气设备，一般采用封闭的油绝缘或 SF6 气体绝缘方式，无论运行中或事故时，都无法直接看到其内部状况，从上世纪 50 年代的事故后停电维修制，逐渐演变为维修预防制、停电预防性试验制，上述方法和制度都影响设备的利用率和供电可靠性，上世纪末新提出了设备状态检修的概念，是当今变电站高压电气设备运行管理的研究和发展方向。现有公开技术中变电站高压电气设备监测和诊断相关技术情况是：

①. 便携型远红外线测温仪和热成像测温仪，对于金属封闭的高压电气设备，只能监测外部或浅表发热现象，无法监测和诊断高压电气设备内部情况。

②. 一种电子工业内窥镜装置，它通过玻璃纤维光导传像素来传送图像，只能在高压电气设备事故停电后，才能进行局部的图像检查。虽然它的插入部位柔软可以弯曲，但是，对于内部结构复杂的的变压器、断路器、GIS 等高压电气设备来说，其插入镜头可以到达的部位明显不足，另外高压电气设备内部还有带正压力的绝缘油或 SF6 气体，有时还要放油或放气，工作量大、工期长，不利于事故诊断，更不能进行正常运行中的监测。

③. 专利号为 CN0259624.8 的一种变压器在线智能监测系统及其智能分析诊断方法，采用变压器动态性能监测传感器，经模数转换电路接入工控机内，由前台计算机进行数据处理，然后进行诊断分析，对变压器异常情况进行报警。但这种诊断方法只能对变压器动态性进行检测分析，无法直接监测到变压器内

部的实际状况，也无法给数以千计的每个零部件都装上传感器，这对于运行中静止的变压器、电容器、断路器、GIS 等高压电气设备来说，其监测和诊断方法明显不足或滞后于设备异常情况发生时间。如变压器铁心紧固件松动、线圈轻微变形等异常情况，都无法及时发现。

④. 一种电气设备绝缘在线监测系统，利用绝缘油中溶解气体为反映故障的特征量，对于变压器油中溶解气体色谱分析的方法在线监测，实现故障诊断，判断故障性质。也无法监测和看到高压电气设备内部实际情况。

⑤. 一种大型电力变压器综合在线监测系统，利用局部放电在线监测、油中溶解气体分析、温度负荷在线监测、综合状态特性分析和网络数据传输等技术，实时采集运行数据，通过多种网络传输技术，将监测结果传送到监控中心，实现了变压器运行状态在线监测和数据分析处理，为变压器的状态维护提供可靠依据。也无法监测到高压电气设备内部实际图像情况。

综上所述，目前公开技术中，高压电气设备诊断技术只能进行设备外部检查或停电内部检查，高压电气设备在线监测技术都是采用对设备内部非电气量检测的间接判别方法，不能直接检测到高压电气设备内部元件的实际图像信息，更不能提供设备事故前和事故时的内部图像资料，对高压电气设备的运行状态和事故状态监测、诊断方法不直接或明显滞后，还存在电磁干扰对装置的影响等误判断的因素，不能满足设备状态检修的技术需求。

发明内容

为了解决现有高压电气设备监测技术方法不足，诊断方法不直接，不能满足设备状态检修技术需求的问题，有鉴于此，本发明的目的是提供一种高压电气设备内部图像监测系统，实现对带电运行中的高压设备内部零部件松动或脱落、变形、局部放电、发热点、油气材料颜色等图像，进行直接观察监测，还可以通过该系统的各种光纤传感器，对设备内部的油、气等非电量测量数据进行实时监测，达到对运行中的高压电气设备实时全息图像和非电量监测目的。

本发明解决技术问题所采用的技术方案是：

一种高压电气设备内部图像监测系统，主要包括高压设备，光缆集线器，工控机，计算机服务器，计算机终端，其中，在高压设备的腔体内壁设置有监测点，监测点主要由高清晰光纤镜头、红外线光纤镜头、紫外线光纤镜头、光纤灯和光纤传感器组成，监测点设置有高压绝缘光缆，汇入光缆集线器，光缆集线器后通过绝缘光缆连接有光缆引出套管，通过光缆引出套管，将高压绝缘光缆引出到高压设备外，再经过工控机，连接变电站主控制室的计算机服务器。

工控机上设置有光源设备、光电转换装置和软件。

本发明技术方案的有益效果是，

通过高压电气设备内部图像监测系统，在高压电气设备内设置光纤镜头，将带电运行中的高压电气设备内部运行图像信息，经光纤传输设备和光电转换装置，直接传入工控机进行数据存储处理，变电站工程技术人员通过计算机人机接口界面，可以随时查看设备内部的实时高清晰画面、远红外线热成像画面、紫外线光纤镜头成像画面、非电量测量数据，以及查阅历史数据和图像信息，实现对带电运行中的高压电气设备内部全息图像和测量数据监测管理实现高压电气设备全息图像监测，能够直观的实时监测带电运行中的高压电气设备运行内部状况，及早发现设备内部异常迹象，达到预防和控制高压电气设备异常及事故的效果。该系统还可以很方便的安装使用各种光纤传感器，实时监测设备内部的非电气量等数据信息，精度高、抗干扰能力强、响应速度快，为实现设备状态检修提供必要的技术条件。在发生设备异常与故障时，可以提供事件前后的详细资料，有助于分析事故和制定针对性措施，提高电气设备运行水平和供电可靠性。

在设备带电运行中，可以随时查看设备内部的高清晰画面、远红外线热成像画面、紫外线成像画面、非电量测量数据，实现对带电运行中的高压电气设备内部全息图像直接实时观测监测，同时又具有测量数据实时监测功能，精度

高、抗干扰能力强、响应速度快，能够及早发现设备内部异常迹象，达到预防和控制高压电气设备异常及事故的效果，不再需要进行停电维修预防、停电预防性试验等例行工作，不仅节约了施工费用，还提高了设备利用率和供电可靠性。即使在发生设备异常与故障时，能直接查看事件前后的数据和图象信息，可以快速准确的分析事故和制定针对性措施，提高变电站电气设备安全运行水平。

附图说明

下面结合附图和实施例对本发明的技术方案进一步说明。

图 1 是本发明的总体结构图。

图 2 是本发明的监测点结构图。

具体实施方式

由图 1 可以看出，本高压电气设备内部运行图像实时监测系统，主要包括高压设备 1，光缆集线器 2，工控机 3，计算机服务器 4，计算机终端 5，其中，在高压设备 1 的腔体内壁上，设置监测点 6，在每个监测点 6 与光缆集线器 2 之间采用高压绝缘光缆 7 连接，在光缆集线器 2 内，将每根高压绝缘光缆 7 汇接，通过光缆引出套管 8，将高压绝缘光缆 7 引出到高压设备 1 外，通过绝缘光缆 16 接入变电站主控制室的工控机 3，在工控机 3 内置有光源设备 10 和光电转换装置 9，工控机 3 与计算机服务器 4、计算机终端 5 之间，采用带屏蔽功能的数据线 17 相互连接，在工控机 3 上安装有数据存储与处理软件，在计算机服务器 4 上安装数据库和图象分析管理系统软件，在计算机终端 5 上安装图像与数据管理客户端软件。

由图 2 可以看出，监测点 6 内设置一组元件，包括红外线光纤镜头 15、紫外线光纤镜头 11、光纤灯 12、高清晰光纤镜头 13、光纤传感器 14。

其工作原理是，工作人员通过计算机终端 5 人机界面，操作与控制计算机

服务器 4、计算机终端 5、工控机 3、监测点 6 内一组元件的工作状态，实现对带电运行中的高压电气设备内部全息图像直接实时观测监测，以及测量数据实时监测功能，主要步骤是：

1、工控机 3 及其软件，自动控制监测点 6 的红外线光纤镜头 15 和紫外线光纤镜头 11，与光纤灯 12 和高清晰光纤镜头 13 轮流工作录像，录像时间长度和时间间隔，可以通过计算机终端 5 的客户端软件人工设置，每个光纤镜头在每一个时间片段录制的图像信息，作为一个独立的文件，存储在工控机 3 硬盘上，定期循环覆盖，循环时间间隔可以人工设置。

2、工控机3自动控制监测点6的各种光纤传感器，定时读取测量数据，存储在工控机3硬盘上，读取数据的时间间隔可以人工设置，每一组光纤传感器的测量数据，按每一个时间片段存为一个独立的文件，定期循环覆盖，循环时间间隔可以人工设置。

3、工作人员通过计算机终端5人机界面，可以设置计算机服务器4，自动读取工控机3的各类信息文件的时间与时间间隔，将各类信息存储在计算机服务器4上，供用户查阅与浏览，供专用图像分析软件使用。

4、工作人员通过计算机终端5人机界面，可以将画面随时切换到任意一个监测点，查看每个光纤镜头的实时图像或光纤传感器的测量数据，可以抓拍图片信息，也可以调阅某个监测点的历史数据信息。

5、图象分析软件，能够自动对每个录象文件进行图片信息连续截取，进行图片信息对比分析，发现设备部件变形、松动、发热、放电等问题。

6、数据分析软件，能够自动绘制数据曲线、折线等图形，辅助进行数据分析，发现测量数据异常变化问题。

通过上述功能，实现对带电运行中的高压电气设备内部的高清晰图像、远红外线图像、紫外线图像和测量数据实时监测管理。

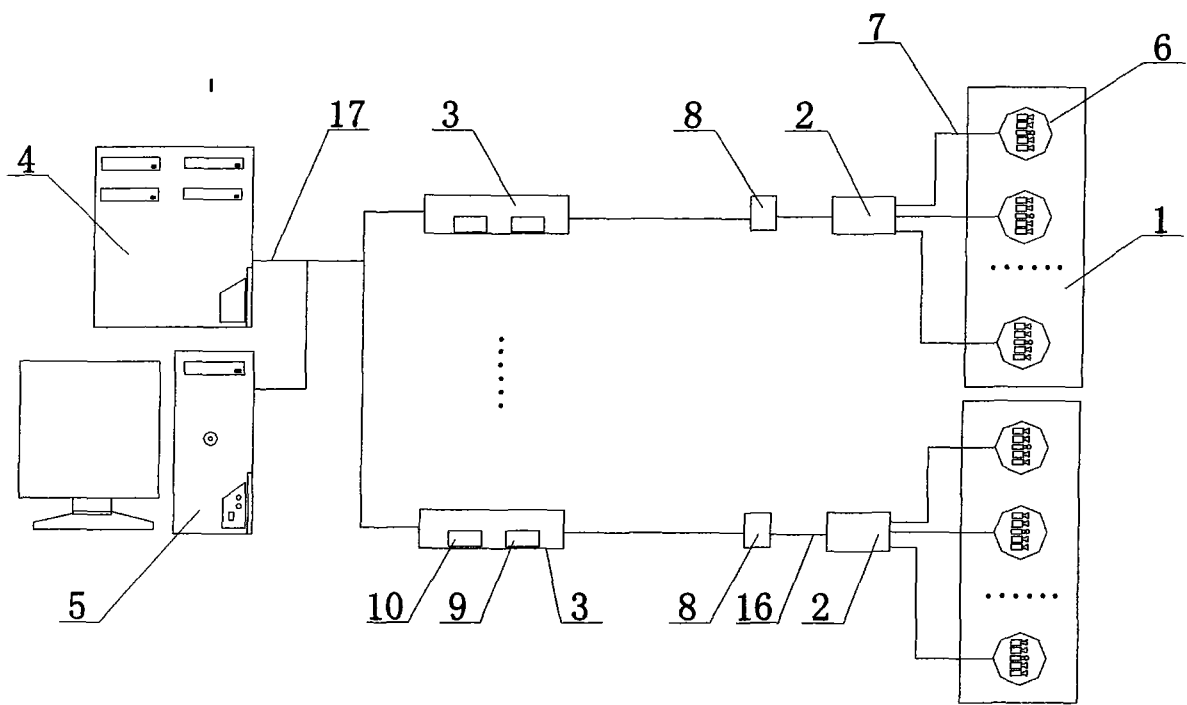


图 1

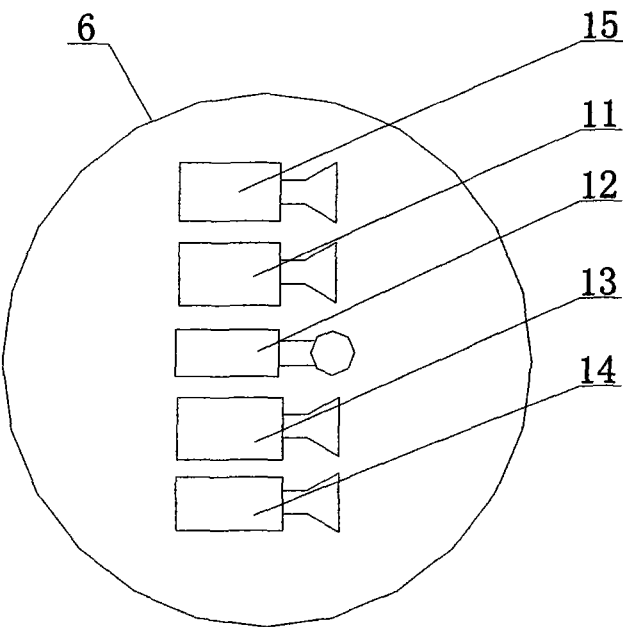


图 2