



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110082655 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201910395212.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2019.05.13

G01R 31/12(2006.01)

(71)申请人 国网北京市电力公司

地址 100031 北京市西城区前门西大街41号

申请人 国家电网有限公司  
北京潞电电气设备有限公司

(72)发明人 王会闯 卢宏宇 张金金 王广林  
郑永奇 李宁 吴大伟 李彬  
王军 刘迅 王程 付丽娜 王波  
高冬梅 高丽敏 南慧 李文胜  
杨越 王建勇 刘爽 李欣阳  
王兴越 王宏威

(74)专利代理机构 北京宝护知识产权代理有限公司 11703

代理人 王霞

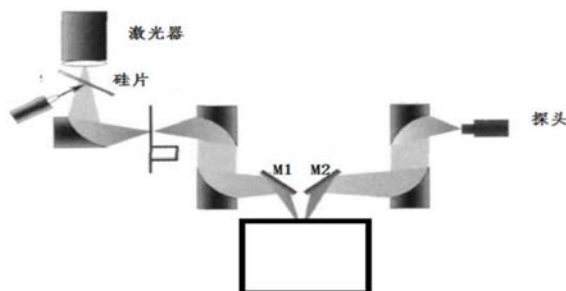
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

可视化设备检测方法及仪器及其在智能电网中的应用

(57)摘要

本发明公开了一种可视化设备检测方法及仪器及其在智能电网中的应用,通过调节偏振控制器实现脉冲的波长调谐,并采用光纤相阵方法控制获得脉冲,并通过计算机对激光和电动扫描镜同步控制;然后通过激光波束在被检测设备表面以格子状进行扫描,将记录的波形数据后显示,能够直观的看到设备内部的故障点和放电现场,现场判断设备是否存在故障,及时进行维护和故障抢修,解决了现有的检测仪器对设备的故障检测起不到现场判断的问题,避免了延误设备故障的抢修时间,避免了给设备带来严重损失的情况发生。



1. 可视化设备检测方法,其特征在于,通过调节偏振控制器实现脉冲的波长调谐,并采用光纤相阵方法控制获得脉冲,并通过计算机对激光和电动扫描镜同步控制;然后通过激光光束在被检测设备表面以格子状进行扫描,将记录的波形数据显示。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,利用激光腔内锁模、激光器阵的定时激发、Bragg声光调制技术实现波长解调;所述脉冲为1000nm量级的脉冲。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述被检测设备包括主网和配网的设备。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,被检测设备包括组合电器、变压器、高压柜和低压柜。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,具体包括以下步骤,首先通过激光器产生出射光线,出射光线通过入射镜M1的反射后到被检测设备,并反射到反射镜M2,反射镜M2将接收到的被检测设备反射的光线传输给采集探头,采集探头用于获得光谱信息,并将光谱信息传输给计算机的处理模块,所述处理模块用于接收光谱信息,并利用光谱信息编码技术,将获得光谱信息进行图形化反调制,形成视频内部图像。

6. 可视化设备检测仪器,其特征在于,包括激光器、入射镜M1、反射镜M2和采集探头,其中:

所述激光器的出射光线通过入射镜M1的反射后进入被检测设备;所述反射镜M2用于接收被检测设备反射的光线,并将光线传输给采集探头;所述采集探头用于获得光谱信息,并将光谱信息传输给处理模块,所述处理模块用于接收光谱信息,并利用光谱信息编码技术,将获得光谱信息进行图形化反调制,形成视频内部图像。

7. 根据权利要求1所述的仪器,其特征在于,还包括显示器件,所述显示器件用于显示处理器模块形成视频内部图像。

8. 根据权利要求1所述的仪器,其特征在于,所述激光器为蓝色半导体激光器。

9. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述激光器为超连续宽带光源激光器。

10. 根据权利要求6-9任一项所述的仪器在智能电网中的应用,其特征在于,将仪器的状态监测系统与MIS系统的信息交互,将各类状态监测数据及分析结果也将通过设备数据中心平台推送至MIS中,并作为状态检修辅助决策高级应用的重要基础数据之一,在电网信息化的统一框架中,通过数据中心,实现设备状态数据的实时共享。

## 可视化设备检测方法及仪器及其在智能电网中的应用

### 技术领域

[0001] 本发明属于电力设备检测仪器技术领域,尤其是涉及一种可视化设备检测方法及仪器及其在智能电网中的应用。

### 背景技术

[0002] 公司管辖145座开闭站,其中小区站室占有1000多座,每年站室内的设备因各种原因造成的设备内部放电现象比较突出,受损站室达到2至3座,因为复杂的原因造成站室设备受潮,是客观存在不可避免的,公司受地理位置影响,开闭站和地下站室较多,地下站室空间受限,不能进行正常通风,长期受潮的设备绝缘降低也是造成放电故障的主要原因。

[0003] 目前现有的检测电力设备的仪器主要有超声波、红外线和地电波监测,其中,超声波在检测设备故障中起到了重要作用,尤其在检测设备放电时准确率达99%,超声波检测已普遍应用于电力设备故障检测,但是使用超声波检测,在发现设备故障后,需要保存录音上报电科院进行故障分析处理,不能现场判断设备故障原因,这样的情况下,工作人员才能进行设备的维护和检修工作,设备及时得不到更换或抢修延误了设备抢修时间,对设备的故障检测起不到现场判断的作用,延误设备故障的抢修时间,给设备带来了严重的威胁。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供可视化设备检测方法及仪器及其在智能电网中的应用,用于解决站室受潮设备未能及时和准确的发现设备故障的问题,解决设备受潮引起放电故障准确判断。

[0005] 为了实现上述目的,本发明所采用的技术方案是,可视化设备检测方法,通过调节偏振控制器实现脉冲的波长调谐,并采用光纤相阵方法控制获得脉冲,并通过计算机对激光和电动扫描镜同步控制;然后通过激光波束在被检测设备表面以格子状进行扫描,将记录的波形数据显示。

[0006] 本发明实施例提供了上述方案的第一种可能的实施方式,利用激光腔内锁模、激光器阵的定时激发、Bragg声光调制技术实现波长解调;所述脉冲为1000nm量级的脉冲。

[0007] 本发明实施例提供了上述方案的第二种可能的实施方式,所述被检测设备包括主网和配网的设备。

[0008] 本发明实施例提供了上述方案的第三种可能的实施方式,被检测设备包括组合电器、变压器、高压柜和低压柜。

[0009] 本发明实施例提供了上述方案的第四种可能的实施方式,本发明具体包括以下步骤,首先通过激光器产生出射光线,出射光线通过入射镜M1的反射后到被检测设备,并反射到反射镜M2,反射镜M2将接收到的被检测设备反射的光线传输给采集探头,采集探头用于获得光谱信息,并将光谱信息传输给计算机的处理模块,所述处理模块用于接收光谱信息,并利用光谱信息编码技术,将获得光谱信息进行图形化反调制,形成视频内部图像。

[0010] 本发明还提供了一种可视化设备检测仪器,包括激光器、入射镜M1、反射镜M2和采

集探头,其中:

[0011] 所述激光器的出射光线通过入射镜M1的反射后进入被检测设备;所述反射镜M2用于接收被检测设备反射的光线,并将光线传输给采集探头;所述采集探头用于获得光谱信息,并将光谱信息传输给处理模块,所述处理模块用于接收光谱信息,并利用光谱信息编码技术,将获得光谱信息进行图形化反调制,形成视频内部图像。

[0012] 本发明实施例提供了上述方案的第二种可能的实施方式,还包括显示器件,所述显示器件用于显示处理器模块形成视频内部图像。

[0013] 本发明实施例提供了上述方案的第三种可能的实施方式,所述激光器为蓝色半导体激光器。

[0014] 本发明实施例提供了上述方案的第四种可能的实施方式,所述激光器为超连续宽带光源激光器。

[0015] 本发明还提供了仪器在智能电网中的应用,将仪器的状态监测系统与MIS系统的信息交互,将各类状态监测数据及分析结果也将通过设备数据中心平台推送至MIS中,并作为状态检修辅助决策高级应用的重要基础数据之一,在电网信息化的统一框架中,通过数据中心,实现设备状态数据的实时共享。

[0016] 与现有技术相比,本发明至少具有以下有益效果,本发明通过对超声波和红外线设备进行改进,能够直观的看到设备内部的故障点和放电现场,现场判断设备是否存在故障,及时进行维护和故障抢修,解决了现有的检测仪器对设备的故障检测起不到现场判断的问题,避免了延误设备故障的抢修时间,避免了给设备带来严重损失的情况发生。

[0017] 另外,本发明的结构设计合理,设计质量轻巧,易于移动、搬运,经济性好,达到经济预算,适用于全国范围电力站室设备故障的检测工作;

[0018] 另外,本发明可进行检测的设备包括组合电器、220kV、110kV变电站和10kV站室主网系统设备和配网系统设备全检测,适用于任何电力设备的故障检测,全新多功能检测仪根据站室内的设备故障和即将发生故障的设备进行的检测,准确率达到99%,可现场判断设备是否存在故障。

[0019] 本发明的可视化检测设备系统采用激光成像技术,采用固态激光器、声光调制、定时激发技术,对信号现场处理实现电气设备的在线监控和分析,具有极高的性价比,非常适合在变电站运行。

[0020] 该系统具有精度高、抗干扰能力强、安装方便、数据传输简单可靠的特点。实时显示每台被测设备的当前数据,同时还能够显示被监测设备的信号变化趋势,从而提前发现开关柜等设备内部的潜在隐患,在事故发生之前发出预警,减少损失。同时后台计算机能够将监测数据定时保存,以便日后随时查阅分析。

[0021] 由于输变电设备的种类和传感器技术的多样性特点,状态监测装置所发出的状态监测数据及其传输协议目前尚无统一标准,且存在许多原生性数据,导致前置子系统分散,部署复杂,扩展代价高,不利于输变电设备状态监测系统在全公司的统一部署、规范处理和推广应用。因此,新的服务于智能电网的输变电设备状态监测系统需要在适度靠前的位置建立一个能接入各类状态监测数据的可扩展的状态信息接入规范层,以此规范所接入的数据。

[0022] 本发明的能够实现仪器状态监测系统与MIS系统的信息交互,可最大限度的提升

设备状态分析的专业性、针对性、深入性;通过建立企业级的设备数据中心平台最大限度地共享MIS内已经建立的各种基础数据资源,如输变电设备基础台帐、总部/网省/地市三级组织机构和人员、图形化的电网网架以及多种粒度的权限控制体系等,实现基础数据的自动同步。同时,各类状态监测数据及分析结果也将通过设备数据中心平台推送至MIS中,并作为状态检修辅助决策高级应用的重要基础数据之一,在电网信息化的统一框架中,通过数据中心,实现设备状态数据的实时共享,状态监测数据将与状态检修辅助决策高级应用无缝融合。

[0023] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0024] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

### 附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明对现有的开关柜进行超声波检测的示意图。

[0027] 图2为本发明的基本结构示意图。

[0028] 图3为本发明的操作界面结构示意图。

### 具体实施方式

[0029] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0030] 如图1和图2所示,本发明的可视化设备检测方法,通过调节偏振控制器实现脉冲的波长调谐,并采用光纤相阵方法控制获得脉冲,并通过计算机对激光和电动扫描镜同步控制;然后通过激光波束在被检测设备表面以格子状进行扫描,将记录的波形数据编辑后显示。

[0031] 在发明的某一实施例中,通过利用激光腔内锁模、激光器阵的定时激发、Bragg声光调制技术实现波长解调,脉冲为1000nm量级的脉冲,被检测设备包括主网和配网的设备,如组合电器、变压器、高压柜和低压柜。

[0032] 在本发明的某一实施例中,检测方法具体包括以下步骤,首先通过激光器产生出射光线,出射光线通过入射镜M1的反射后到被检测设备,并反射到反射镜M2,反射镜M2将接收到的被检测设备反射的光线传输给采集探头,采集探头用于获得光谱信息,并将光谱信息传输给计算机的处理模块,所述处理模块用于接收光谱信息,并利用光谱信息编码技术,将获得光谱信息进行图形化反调制,形成视频内部图像。

[0033] 如图2所以,本发明还提供了一种可视化设备检测仪器,包括激光器、入射镜M1、反射镜M2和采集探头,其中:

[0034] 所述激光器的出射光线通过入射镜M1的反射后进入被检测设备;所述反射镜M2用于接收被检测设备反射的光线,并将光线传输给采集探头;所述采集探头用于获得光谱信息,并将光谱信息传输给处理模块,所述处理模块用于接收光谱信息,并利用光谱信息编码技术,将获得光谱信息进行图形化反调制,形成视频内部图像。

[0035] 作为优选实施例的,本发明还包括显示器件,所述显示器件用于显示处理器模块形成视频内部图像,所述激光器为蓝色半导体激光器,所述激光器为超连续宽带光源激光器。

[0036] 本发明还提供了仪器在智能电网中的应用,将仪器的状态监测系统与MIS系统的信息交互,将各类状态监测数据及分析结果也将通过设备数据中心平台推送至MIS中,并作为状态检修辅助决策高级应用的重要基础数据之一,在电网信息化的统一框架中,通过数据中心,实现设备状态数据的实时共享。

[0037] 本发明对设备内部各个导体和传导部位故障进行检测,激光扫描情况具有采集设备内部的热光源,设备导体之间标准热光源在6500K(或5000k)色温,指数大于95%的发光光源,在正常的环境1-40之间,激光检测设备不受影响,当设备内部的导电位置热光源出现大于6500k时,透视检测仪器自动启动报警装置,进行多次检测。

[0038] 在本发明的某一实施例中,仪器的外壳采用有机玻璃材质,厚度3毫米,可使整体透明,可直接查看仪器内部情况,绝缘强度2500M $\Omega$ ,外壳的强度100%,尺寸宽30CM $\times$ 50CM;激光显示屏和激光检测仪器采用固态制造,激光类显示屏是对眼睛无害的显示器,激光成像装置应用于金属类Sfa设备检测工作,激光器采用超连续宽带光源激光器,又称白光激光器技术,超级光纤技术,连续宽带光源激光器的光谐波长范围:450-2400,输出功率5-10W。

[0039] 在本发明的某一实施例中,如图3所示,检测设备仪器采用平板电脑式功能,各种按键和手机的触摸屏触感一致,操作方便、快捷,全部中文显示,可以支持检测设备的检测结果通过三维立体的效果进行展示,高清显示设备故障和放电图形,可现场判断故障。

[0040] 在本发明的某一实施例中,本发明的内部设置有蓄电池,并且在持续使用下电池的续航能力保证在5小时;另外,环境温度在零下30度正常使用,仪器的扫描面积覆盖达到5米,设备的故障检测准确率99.99%,内部激光显示屏达到50000像素,高清显示设备放电图形。外部结构采用有机玻璃材质,做到防水、防高温、绝缘强度高的作用。

[0041] 本发明可准确发现放电故障和故障定位点,适用于电力设备的主网系统和配网系统的检测,如组合电器、室外高压设备,配网中的开闭站、小区站室各种形式的变压器等。

[0042] 另外,在本发明实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,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,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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发明和简化描述,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发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0044] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

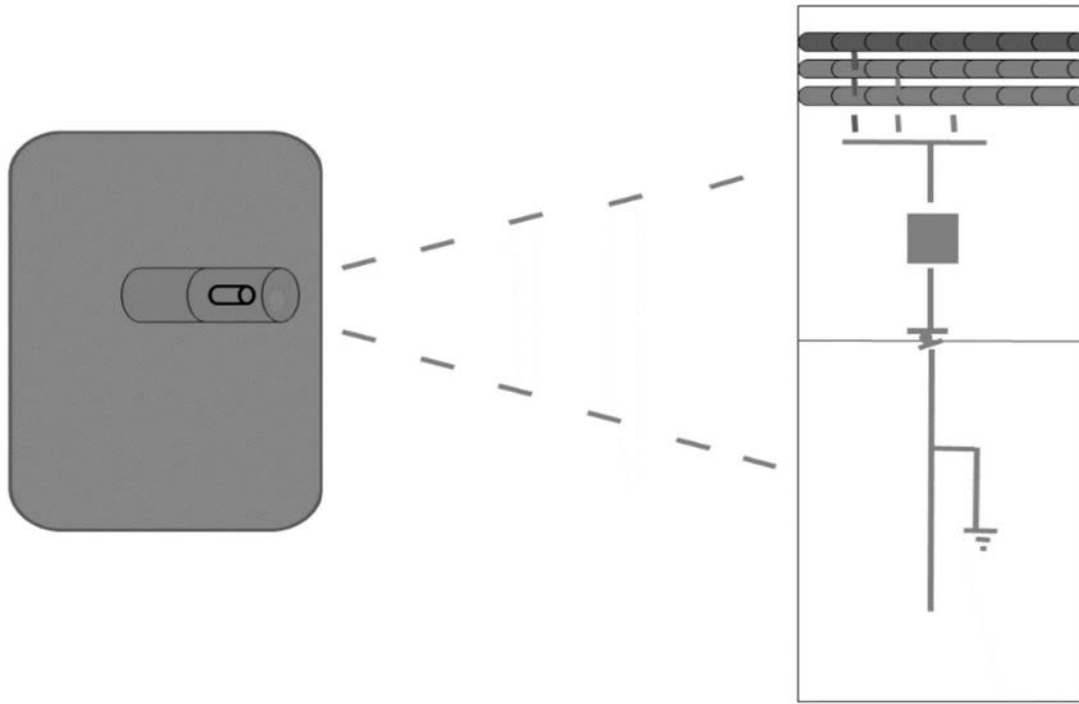


图1

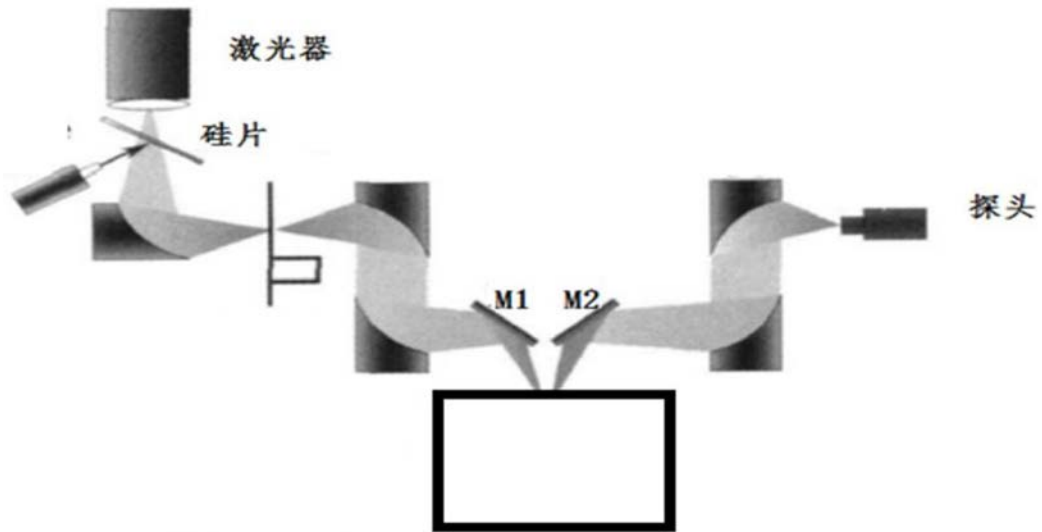


图2



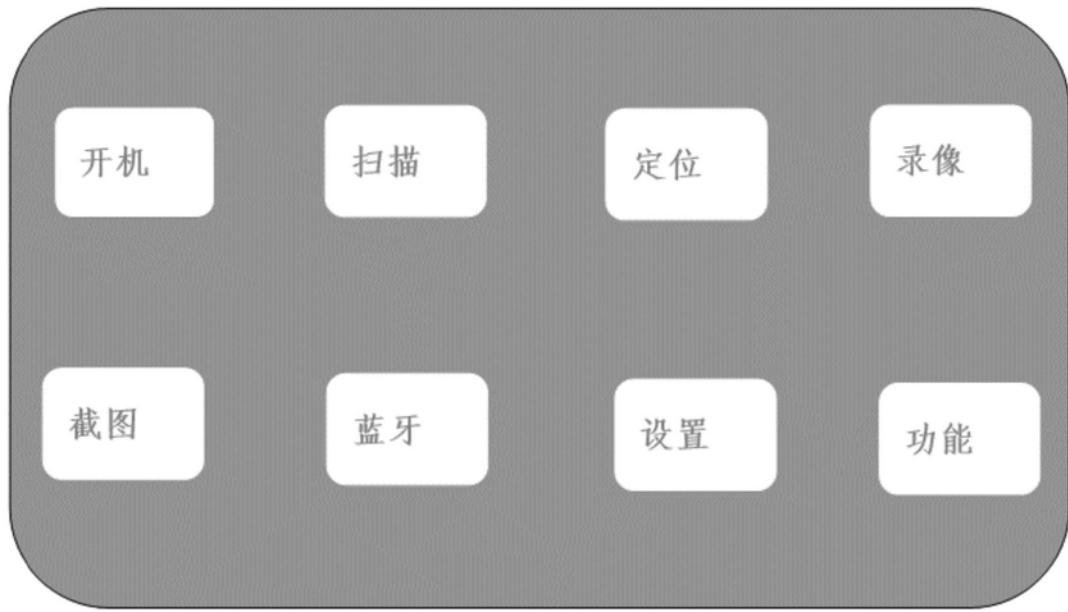


图3