



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105403373 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201510954462. 1

(22) 申请日 2015. 12. 20

(71) 申请人 安徽中科智泰光电测控科技有限公司

地址 230000 安徽省合肥市高新区望江西路
800号C1研发楼801室

(72) 发明人 张志荣 董凤忠 罗渊敏 吴边
夏滑 庞涛 崔小娟

(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所 34115
代理人 娄岳 金凯

(51) Int. Cl.

G01M 3/38(2006. 01)

G01N 21/17(2006. 01)

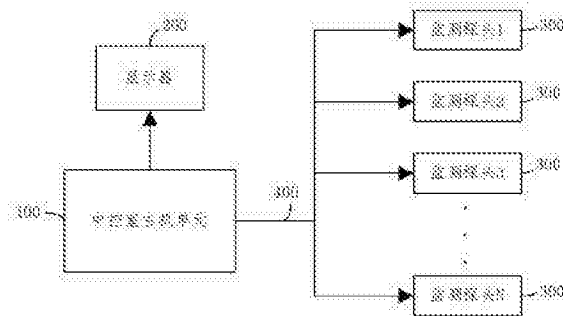
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置

(57) 摘要

本发明提供一种扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置,包括中控室主机单元、显示器以及多个安装于监测现场的监测探头,所述中控室主机单元与所述显示器连通,所述中控室主机单元通过多路光纤与所述监测探头连接,所述中控室主机单元包括单元外壳以及设置在该单元外壳内的开关电源、激光器控制电源、信号发生器、激光器、环形器、多路光开关、光电探测器、前置放大器、锁相放大器、数据采集卡和工控主板。本发明通过分布在监测现场的监测探头,监测不同安装位置的瓦斯浓度,并通过光纤传送信号至中控室主机单元进行信号处理,再通过显示器监测瓦斯浓度,结构简单,响应速度快,易于实用,维护成本低。



1. 一种扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置,包括中控室主机单元(100)、显示器(200)以及多个安装于监测现场的监测探头(300),所述中控室主机单元(100)与所述显示器(200)连通,所述中控室主机单元(100)通过多路光纤(400)与所述监测探头(300)连接,其特征在于,所述中控室主机单元(100)包括单元外壳(101)以及设置在该单元外壳内的开关电源(102)、激光器控制电源(103)、信号发生器(104)、激光器(105)、环形器(106)、多路光开关(107)、光电探测器(108)、前置放大器(109)、锁相放大器(110)、数据采集卡(111)和工控主板(112);

所述激光器(105)、环形器(106)、多路光开关(107)依次连接,所述激光器控制电源(103)用于激光器(105)的供电,所述信号发生器(104)用于调制激光器(105)的输出波长;

所述前置放大器(109)、锁相放大器(110)、数据采集卡(111)和工控主板(112)依次连接,所述前置放大器(109)的输入端通过所述光电探测器(108)与所述环形器(106)信号连接,所述锁相放大器(110)和数据采集卡(111)分别与所述信号发生器(104)连接,分别用于接收信号发生器发送的触发信号和参考信号。

2. 根据权利要求1所述的扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置,其特征在于,所述工控主板(112)通过设置在所述单元外壳(101)上的VGA接头(113)外接所述显示器(200)。

3. 根据权利要求1所述的扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置,其特征在于,所述多路光开关(107)通过设置在所述单元外壳(101)上的FC/APC光纤接头(114)外接对应的光纤(400)。

4. 根据权利要求1所述的扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置,其特征在于,所述信号发生器(104)能产生10HZ锯齿波和10KHZ正弦波对所述激光器(105)的输出波长进行调制。

5. 根据权利要求1所述的扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置,其特征在于,所述触发信号为10HZ的方波信号。

6. 根据权利要求1所述的扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置,其特征在于,所述参考信号为10KHZ的参考正弦波。

7. 根据权利要求1所述的扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置,其特征在于,所述光纤(400)为单芯单模的铠装光纤。

一种扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及天然气管道泄漏检测技术领域,具体涉及一种用于扩散式天然气站场瓦斯泄露的激光在线监测预警装置。

[0003]

背景技术

天然气管网具有跨越地域广阔,操作工况以及环境情况复杂等特点,致使管道泄漏检测存在困难。目前天然气管道泄漏检测技术主要包括电缆光纤泄漏检测法、声波泄漏法、基于管道模型泄漏检测法、压力梯度法、质量流量平衡法、负压波方法、管道内部漏磁检测等方法,天然气管道泄漏检测技术是多学科知识综合,各种方法有各自的特点、优点和缺点,目前采用激光吸收光谱技术可实现在线定量遥测天然气管道泄漏,具有快捷、准确、智能及安全等特点。

[0004]

发明内容

[0005] 本发明提供一种扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置,其零漂移,不受外界气体干扰,结构简单,响应速度快,易于实用,维护成本低,可以广泛应用于天然气压气站场、天然气输送站场等众多场地。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

一种扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置,包括中控室主机单元、显示器以及多个安装于监测现场的监测探头,所述中控室主机单元与所述显示器连通,所述中控室主机单元通过多路光纤与所述监测探头连接,所述中控室主机单元包括单元外壳以及设置在该单元外壳内的开关电源、激光器控制电源、信号发生器、激光器、环形器、多路光开关、光电探测器、前置放大器、锁相放大器、数据采集卡和工控主板;

所述激光器、环形器、多路光开关依次连接,所述激光器控制电源用于激光器的供电,所述信号发生器用于调制激光器的输出波长;

所述前置放大器、锁相放大器、数据采集卡和工控主板依次连接,所述前置放大器的输入端通过所述光电探测器与所述环形器信号连接,所述锁相放大器和数据采集卡分别与所述信号发生器连接,分别用于接收信号发生器发送的触发信号和参考信号。

[0007] 优选地,所述工控主板通过设置在所述单元外壳上的 VGA 接头外接所述显示器。

[0008] 优选地,所述多路光开关通过设置在所述单元外壳上的 FC/APC 光纤接头外接对应的光纤。

[0009] 优选地,所述信号发生器能产生 10HZ 锯齿波和 10KHZ 正弦波对所述激光器的输出波长进行调制。

[0010] 优选地,所述触发信号为 10HZ 的方波信号。

[0011] 优选地,所述参考信号为 10KHZ 的参考正弦波。

[0012] 优选地,所述光纤为单芯单模的铠装光纤。

[0013] 由以上技术方案可知,本发明通过分布在监测现场的监测探头,监测不同安装位置的瓦斯浓度,并通过光纤传送信号至中控室主机单元进行信号处理,再通过显示器监测瓦斯浓度,结构简单,响应速度快,易于实用,维护成本低,可以广泛应用于天然气压气站场、天然气输送站场等众多场地。

[0014]

附图说明

[0015] 图 1 为本发明的结构原理框图;

图 2 为中控室主机单元的结构示意图。

[0016] 图中:100、中控室主机单元,101、单元外壳,102、开关电源,103、激光器控制电源,104、信号发生器,105、激光器,106、环形器,107、多路光开关,108、光电探测器,109、前置放大器,110、锁相放大器,111、数据采集卡,112、工控主板,113、VGA 接头,114、FC/APC 光纤接头,200、显示器,300、监测探头,400、光纤。

[0017]

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明的一种优选实施方式作详细的说明。

[0019] 如图 1 所示,所述扩散式天然气站场瓦斯泄露激光在线监测预警装置包括中控室主机单元 100、显示器 200 和多个安装于监测现场的监测探头 300。所述中控室主机单元 100 与所述显示器 200 连通,所述中控室主机单元 100 通过多路光纤 400 与所述监测探头 300 连接,监测探头用于监测不同安装位置的瓦斯浓度,并通过光纤传送信号至中控室主机单元进行信号处理,再通过显示器监测瓦斯浓度,判断是否报警,相关报警值可以通过上位机软件进行设置。优选地,所述光纤 400 采用单芯单模的铠装光纤,满足监测现场复杂环境的要求,所述监测探头 300 选择不带电的类型,自身不带电,因此是本征安全的。

[0020] 如图 2 所示,所述中控室主机单元 100 包括单元外壳 101 以及设置在该单元外壳内的开关电源 102、激光器控制电源 103、信号发生器 104、激光器 105、环形器 106、多路光开关 107、光电探测器 108、前置放大器 109、锁相放大器 110、数据采集卡 111 和工控主板 112。

[0021] 所述开关电源 102 用于将 220V 电压转换为不同电路板所需要的电压值。

[0022] 所述激光器 105、环形器 106、多路光开关 107 依次连接,所述激光器控制电源 103 包括温度控制部分和电流控制部分,用于向激光器供电,本实施例中激光器优选为 DFB 激光器,用于产生 1653nm 中心吸收波长。

[0023] 所述前置放大器 109、锁相放大器 110、数据采集卡 111 和工控主板 112 依次连接,所述前置放大器 109 的输入端通过所述光电探测器 108 与所述环形器 106 信号连接。

[0024] 所述环形器 106 用于将 DFB 激光光束传输到多路光开关 107,经铠装光纤到达监测探头 300,然后经原路返回后的光信号经环形器分路到达所述光电探测器 108 进行后续处理。

[0025] 所述多路光开关 107 用于将光束分为 N 路,经铠装光纤到达监测探头监测不同安装位置的瓦斯浓度。

[0026] 所述光电探测 108 安装在所述前置放大器 109 上,用于将光信号转换为电信号并通过前置放大器进行放大。

[0027] 所述锁相放大器 110 和数据采集卡 111 分别与所述信号发生器 104 连接,分别用于接收信号发生器发送的触发信号和参考信号。所述锁相放大器 110 用于将放大后的信号进行解调获得二次谐波信号和一次谐波信号,所述数据采集卡 111 用于采集相对应的二次谐波信号和一次谐波信号,所述工控主板 112 用于将数据采集卡采集到的信号进行后续处理获得相应的瓦斯浓度。

[0028] 所述信号发生器 104 产生 10Hz 锯齿波和 10KHz 的正弦波,能对激光器的输出波长产生调制;同时还向锁相放大器提供 10KHz 的参考正弦波 A,用于信号的解调,向数据采集卡提供与 10Hz 锯齿波同频的方波信号 B,用于触发数据采集卡采集一个周期的谐波信号。

[0029] 所述工控主板 112 通过 VGA 接头 113 外接所述显示器 200,所述多路光开关 107 通过 FC/APC 光纤 114 接头外接对应的光纤 400,所述 VGA 接头 113 和 FC/APC 光纤接头 114 都可以设置在单元外壳 101 上。

[0030] 本发明的工作原理描述如下:

监测探头悬挂于不同的监测地点,其悬挂位置周边无阻挡,并且一定不能覆盖监测探头。中控室 DFB 激光器在激光器控制电源和信号发生器的作用下输出 1653nm 的中心波长,并且在信号发生器产生的 10Hz 锯齿波和 10KHz 的正弦波作用下对输出激光进行调制,调制后的激光经过环形器到达多路光开关,经过光开关切换以后输出到不同监测点处的监测探头;激光经过监测探头内部的瓦斯气体吸收以后再次经过铠装光纤返回至环形器,经过环形器以后由光电探测器接收转换为电信号,然后经过前置放大器放大后由锁相放大器解调,获得一次和二次谐波信号,信号经过数据采集卡采集以后送入工控主板进行后续的数据处理和瓦斯浓度反演。

[0031] 以上所述实施方式仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

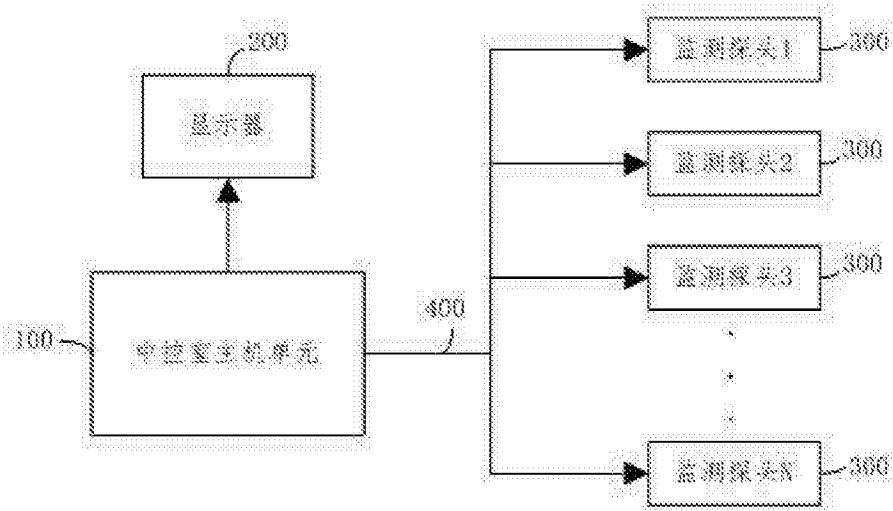


图 1

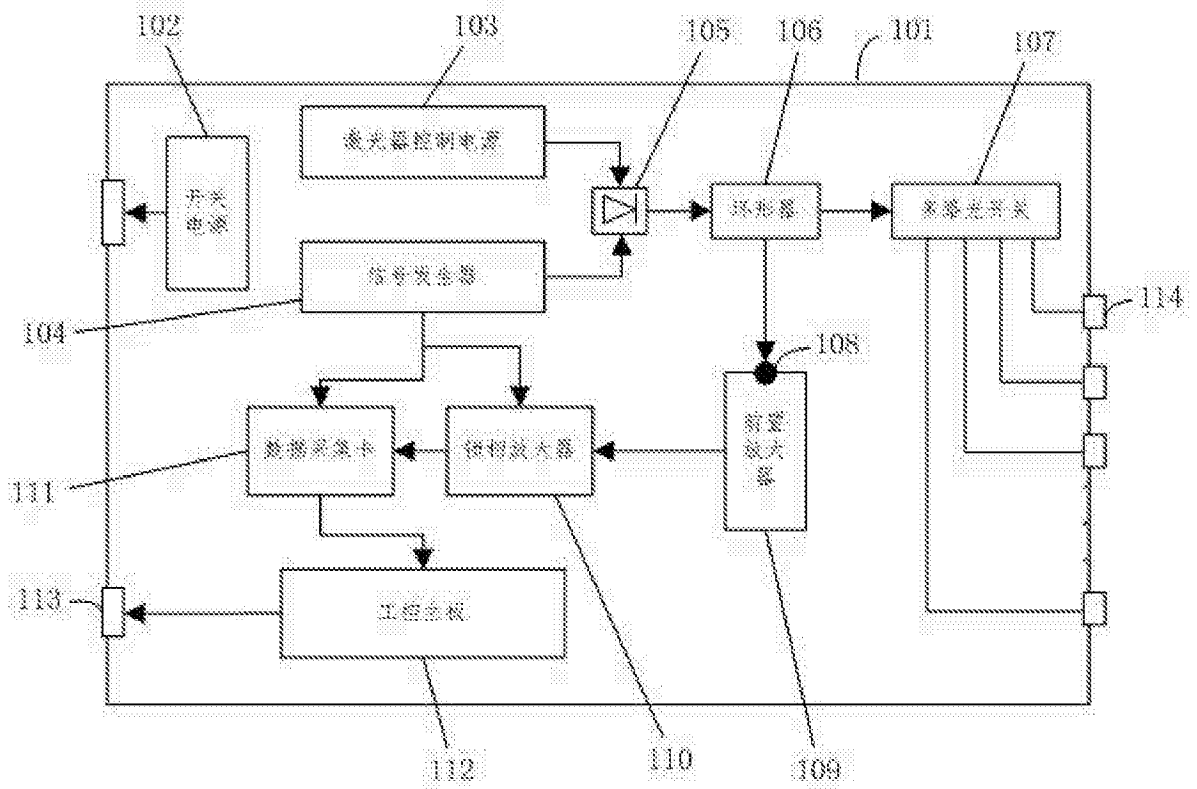


图 2