



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203745413 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201320888467. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 12. 31

(73) 专利权人 南通大学

地址 226000 江苏省南通市崇川区啬园路 9 号

专利权人 南通海狮船舶机械有限公司

(72) 发明人 倪红军 毛伟华 袁江 黄梦然 沈亚峰

(74) 专利代理机构 北京一格知识产权代理事务所 (普通合伙) 11316

代理人 滑春生

(51) Int. Cl.

G01N 27/22 (2006. 01)

G01N 21/59 (2006. 01)

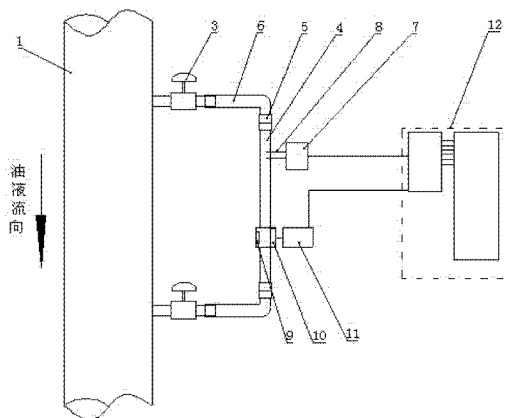
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种船用液压管路清洗油在线检测装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种船用液压管路清洗油在线检测装置,其创新点在于:所述在线检测装置安装在船舶管路的主油路上,并位于管路清洗泵站的入口前;其包括一在线取样组件,包括一对安装在主油路上的截止阀,以及设置在两截止阀出液侧之间的采样管;一用于检测水分含量的电容传感器模块;一用于检测固体杂质的光电传感器模块;一信号处理系统,电容检测电路与光电检测电路的输出信号接入该信号处理系统。本实用新型的优点在于:通过电容传感器模块、光电传感器模块对清洗油中的各种杂质的介电常数进行测量,由信号处理系统的处理对清洗油的清洁度进行标定。以便判定清洗效果,而且可以及时的反馈给工作人员,减少了清洗用油的用量,并缩短了清洗周期。



1. 一种船用液压管路清洗油在线检测装置,其特征在于:所述在线检测装置安装在船舶管路的主油路上,并位于管路清洗泵的入口前;其包括

一在线取样组件,包括一对安装在主油路上的截止阀,以及设置在两截止阀出液侧之间的采样管;采样管由透明硬管两端通过旋转管接头连接软管组成,软管的另一端与截止阀的出液侧固定并连通;

一用于检测水分含量的电容传感器模块,采用一电容检测电路,该电容检测电路具有一对极板,该对极板插入采样管的透明硬管内;

一用于检测固体杂质的光电传感器模块,包括发射器、接收器和光电检测电路,发射器和接收器分别安装在采样管的透明硬管的两侧,接收器接入光电检测电路;

一信号处理系统,电容检测电路与光电检测电路的输出信号接入该信号处理系统。

2. 根据权利要求1所述的船用液压管路清洗油在线检测装置,其特征在于:所述在线检测装置还包括一路与在线取样组件结构相同的对比取样组件,该对比取样组件安装在管路清洗泵的入口前;

在该对比取样组件上配备与电容传感器模块、光电传感器模块相同的对比电容传感器模块和对比光电传感器模块,该对比电容传感器模块和对比光电传感器模块的输出信号同样接入信号处理系统。

一种船用液压管路清洗油在线检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种船用液压管路清洗油取样采集装置,特别涉及一种船用液压管路清洗油在线检测装置。

背景技术

[0002] 我国的船舶制造业一直过于重视造船,而忽略船舶配套设施的研发和制造,由于配套设施研发的不足限制了我国船舶工业发展。船舶配套产品的价值约占船舶总价值的三分之二,在船舶工业中具有举足轻重的作用,提升船舶配套产业的国际竞争力是打造世界造船强国的必要条件。

[0003] 众所周知,燃、滑油及液压管路系统上船安装前必须经过投油清洗,投油、清洗工作直接关系到整个系统今后运行的可靠性,所以使用者对液压油管系的清洁度要求越来越高。目前,国内船舶生产中油管及液压系统的管道采用整体清洗,但由于清洗的液压油清洁度等级无法在线检测,需要将清洗的液压油样本送至相关检测部门进行检测清洁度,检测合格后设备才能交付使用。

[0004] 检测部门对于检测造船企业的送检样本多以物理、化学的方法来测定其中的杂质。利用显微镜进行观察,检测送检样品中的污染物颗粒的尺寸、数量以及分布,从而定量检测送检样品中的颗粒和污染等级。并依据国家标准 NAS1638 和 ISO4406, 进行比对来确定船舶管路是否清洗干净。检测周期长,在送检这段时间内,需要继续进行清洗,无法在达标情况下及时的停止清洗工作,造成液压油的浪费,此外,也造成造船厂的交货周期的延长。因此,如果能够在线对船用液压管路清洗油的清洁度进行检测,将会大大降低液压油的浪费,加快交货周期,提高市场竞争力。

[0005] 国内外研究人员对液体中杂质的在线检测提出了一些思路:

[0006] (1) 国家实用新型专利 [CN202330282U] 提出了一种光电液体杂质含量测试器,其通过紫外发射头和紫外接收头之间形成的紫外光束来测量液体中的杂质含量,被测液杂质越多,被遮挡的紫外光越多,反之越少,但是紫外发射头和接收头不便于安装在清洗管路中,且油液中含有多种杂质,各种杂质对紫外光的吸收不同,其对紫外吸收差的化合物灵敏度很低。

[0007] (2) 基于视频的液体杂质检测关键技术研究 [王志国 硕士论文],这篇论文完成了成像系统的搭建,给出了软件系统检查框架;分析了液体图像特征,实现了液体区域分割和定位;分析比较了各种运动检测方法,根据液体序列图像的特点,提出了一种基于连续三帧图像帧差的目标提取算法,该算法具有实时性好、检测率高的特点,但是考虑到实际的工作环境与技术指标,该方法对摄像机、图像采集卡有较高的要求,光线强度对结果影响较大,对工作环境要求较高,所得数据不够稳定,不能满足工厂实际需求。

[0008] (3) 光电传感器在液压油杂质检测中的应用 [石增强,谢建 现代电子技术 2004 27 (12)] 一文提出当光线射入含有杂质的液压油样中,由于散射和吸收导致透射光衰弱,检测衰减后的透射光量,根据透射光量确定杂质的含量,但其仅仅提出了该种方式,并未涉

及更适用于船舶管路清洗的有效技术方案,且不能够检测出水的含量,在船舶领域的使用中有其缺陷。

实用新型内容

[0009] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种可对清洗系统中液压油清洁度等级实现在线半定性、半定量测量的船用液压管路清洗油在线检测装置,以便为船用液压管路清洗系统提供清洗启闭信号,且检测准确、可靠。

[0010] 为解决上述技术问题,本实用新型的技术方案为:一种船用液压管路清洗油在线检测装置,其创新点在于:所述在线检测装置安装在船舶管路的主油路上,并位于管路清洗泵站的入口前;其包括一在线取样组件,包括一对安装在主油路上的截止阀,以及设置在两截止阀出液侧之间的采样管;采样管由透明硬管两端通过旋转管接头连接软管组成,软管的另一端与截止阀的出液侧固定并连通;一用于检测水分含量的电容传感器模块,采用一电容检测电路,该电容检测电路具有一对极板,该对极板插入采样管的透明硬管内;一用于检测固体杂质的光电传感器模块,包括发射器、接收器和光电检测电路,发射器和接收器分别安装在采样管的透明硬管的两侧,接收器接入光电检测电路;一信号处理系统,电容检测电路与光电检测电路的输出信号接入该信号处理系统。

[0011] 优选的,所述在线检测装置还包括一路与在线取样组件结构相同的对比取样组件,该对比取样组件安装在管路清洗泵站的入口前;在该对比取样组件上配备与电容传感器模块、光电传感器模块相同的对比电容传感器模块和对比光电传感器模块,该对比电容传感器模块和对比光电传感器模块的输出信号同样接入信号处理系统。

[0012] 本实用新型的优点在于:

[0013] 通过电容传感器模块、光电传感器模块对清洗油中的各种杂质(如焊渣、金属氧化物、水分等)的介电常数进行测量,通过电容、光电检测电路将测得的非电学量通过转化成为电学量,通过信号处理系统的处理对清洗油的清洁度进行标定。

[0014] 光电传感器用于铁屑、氧化物等杂质的检测,其布置在管路中,发光二极管作为入射光源,光线经过油液透射到传感器上,电容传感器用于水分的检测,其布置于管路油液中,所得到的信号送入后面的信号处理系统;采用 AT89C2051 单片机,其与外围接口电路 MAX1109 型 A/D 转换器及串行口加外围芯片 74LS164 构成的显示电路组成信号处理系统。

[0015] 本实用新型可以即时或定时监测到油液杂质含量,并将检测到的清洗油与未被污染的清洗油标样进行对比,以便判定清洗效果,而且可以及时的反馈给工作人员,减少了清洗用油的用量,并缩短了清洗周期,进而更合理的安排施工时间,提供工作效率。

[0016] 采样管由透明硬管两端通过旋转管接头连接软管组成,在检测完成后能够将透明硬管以及电容传感器模块、光电传感器模块拆卸下来,可重复使用且不对油路造成损伤,同时,避免电容传感器模块的极板被杂质污染造成检测错误。

附图说明

[0017] 图 1 为本实用新型船用液压管路清洗油在线检测装置结构示意图。

[0018] 图 2 为本实用新型中电容传感器模块原理图。

[0019] 图 3 为本实用新型中光电传感器模块原理图。

[0020] 图 4 为本实用新型中信号处理系统原理图。

具体实施方式

[0021] 如图 1 所示,本实用新型中船用液压管路清洗油在线检测装置用于配合船舶管路清洗泵站进行船舶管路的清洁工作。其中,在线检测装置安装在船舶管路的主油路 1 上,并位于管路清洗泵站的入口前。

[0022] 其包括在线取样组件、电容传感器模块、光电传感器模块和信号处理系统。

[0023] 一在线取样组件,包括一对安装在主油路 1 上的截止阀 3,以及设置在两截止阀 3 出液侧之间的采样管;采样管由透明硬管 4 两端通过旋转管接头 5 连接软管 6 组成,软管 6 的另一端与截止阀 3 的出液侧固定并连通。

[0024] 通过打开采样管两端的截止阀 3 将主油路 1 中的液压油导入采样管中,不需要测量时,则关闭两端截止阀 3,利用旋转管接头 5 拆卸下采样管中的透明硬管 4,避免其污染电容传感器模块、光电传感器模块的检测探头。

[0025] 一用于检测水分含量的电容传感器模块,采用一电容检测电路 7,该电容检测电路具有一对极板 8,该对极板 8 插入采样管的透明硬管 4 内。极板 8 在插入透明硬管 4 内时,仅仅端部部分伸入到透明硬管 4 的中部,使得通过采样管的液压油液能穿过两个极板之间的区域。进而利用电容检测电路将测得的非电学量通过转化成为电学量。

[0026] 将电容传感器置于采样管中,以为管路中的油液一直在清洗的过程中,故而油液的节点常数一直在改变。由 MBM 电容检测装置可测的油液的实时介电常数。电容传感器检测杂质的原理为利用 MBM 测量电路精确测量电容,开关 K 由 CPU 控制,测量时使被测元件先后与两个已知固定阻抗串联,然后两侧测量 U_i 与 U_0 之间的相位差一相角 θ 。

$$[0027] \quad \theta = \arctg \frac{X}{R} \quad ; \quad \frac{X_c}{R_{\Sigma} + R_c} = \operatorname{tg} \theta_1 \quad ; \quad \frac{X_c}{R_{\Sigma} + R_c} = \operatorname{tg} \theta_2 \quad ;$$

[0028] 式中: θ 为 U_0 与 U_i 之间的相差角; X 为围炉总阻抗之虚部; R 为围炉总阻抗之实部。同时将标样油注入标样油箱中利用电容传感器进行检测,将标样油利用相同的方法测得。

[0029] 一用于检测固体杂质的光电传感器模块,包括发射器 9、接收器 10 和光电检测电路 11,发射器 9 和接收器 10 分别安装在采样管的透明硬管 4 的两侧,接收器 10 接入光电检测电路 11。

[0030] 光电传感器模块的发射器将光射入透明硬管中的油液,另一侧的光敏三极管作为接收器收集穿过采样管的光信号,并将其转换成电信号进行分析。

[0031] 发射器采用发光二极管 LED 作为入射光光源,接收器选用 3DU12 型硅光敏三极管;

[0032] 发光二极管 LED 发出的光线穿过油液透射到接收器的 PDn, PDF 上,将透射光转换成电流信号,该电流信号经 $5k\Omega$ 精密取样电阻 R2 转换成电压信号 V_1 ,送入 A / D 转换器,转换成数字信号后送入信号处理系统进行数据处理,将数据总线与单片机连接,把数据传输到计算机。

[0033] 具体如下： $I_n=I_0*s*\exp(-k*l_n*s)$ ， $I_f=I_0*s*\exp(-k*l_f*s)$ ，其中， k 为杂质颜色所构成的系数， l_n 和 l_f 是光到 PDn、PDF 的距离所构成的系数， s 为杂质的浓度；

[0034] $i=I_n^2/I_f=I_0*s*\exp\{k*(l_f-2l_n)*s\}$ ，若调整光到 PDn、PDF 的距离使得 $l_f-2l_n=0$ ，则 $i=I_n^2/I_f=I_0*s$ ，即可得到杂质的浓度。

[0035] 因此在安装光电传感器模块时，控制本实用新型发射器到接收器 PDn、PDF 的距离使得 $l_f=2l_n$ 。

[0036] 一信号处理系统 12，电容检测电路 7 与光电检测电路 11 的输出信号接入该信号处理系统 12。其采用 AT89C2051 单片机，其与外围接口电路 MAX1109 型 A/D 转换器及串行口加外围芯片 74LS164 构成。

[0037] 作为本实用新型更具体的实施方式：在线检测装置还包括一路与在线取样组件结构相同的对比取样组件，该对比取样组件安装在管路清洗泵的入口前；在该对比取样组件上配备与电容传感器模块、光电传感器模块相同的对比电容传感器模块和对比光电传感器模块，该对比电容传感器模块和对比光电传感器模块的输出信号同样接入信号处理系统。

[0038] 使用时，船用液压管路清洗油在线检测装置在船舶管路的主油路 1 上，并位于管路清洗泵的入口前；打开一对截止阀 3，将采样管与主油路 1 导通，清洗油通过采样管时，由光电传感器及电容式传感器检测电信号送入信号调理电路，将调理电路的数据送入数据采集卡，通过信号处理系统 12 的 A/D 模块转换后进行数据处理、显示。

[0039] 在线检测装置还包括一路与在线取样组件结构相同的对比取样组件，该对比取样组件能够对同一样本进行采样检测，以便发现取样组件与对比取样组件的数据差异性，提醒工作人员该数据是否存在错误的可能，提高准确性。

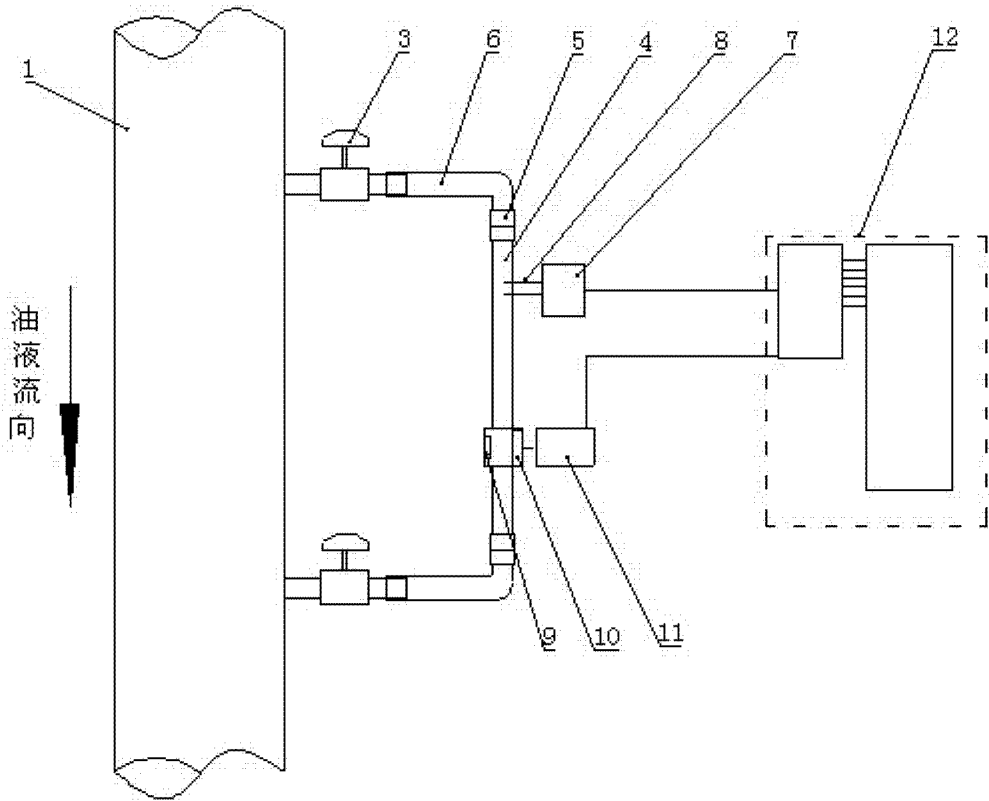


图 1

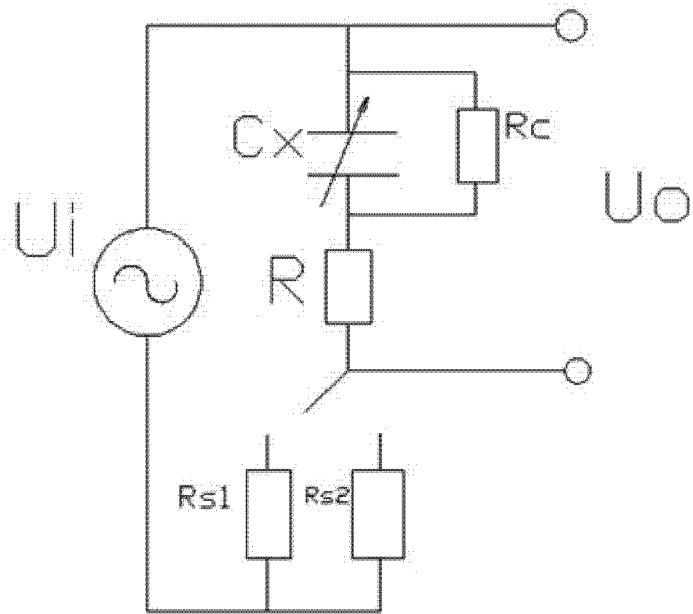


图 2

