



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201837574 U

(45) 授权公告日 2011. 05. 18

(21) 申请号 201020596965. 9

(22) 申请日 2010. 11. 04

(73) 专利权人 燕山大学

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街 438 号

(72) 发明人 臧怀刚 高兴华 李小俚

(51) Int. Cl.

G01N 15/02 (2006. 01)

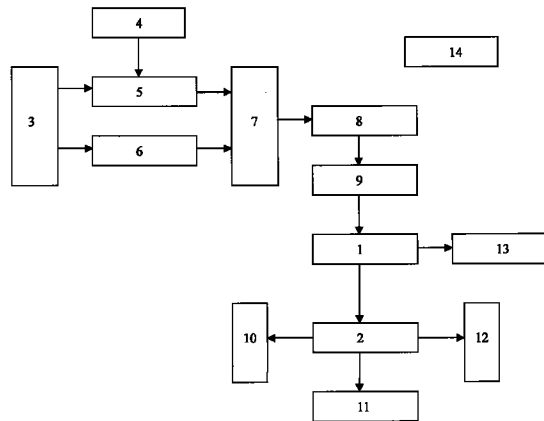
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

基于磁导率的风力发电在线油液分析装置

(57) 摘要

一种基于磁导率的风力发电在线油液分析装置,包括:油液传感器、检测电路装置、微处理器及数据显示和存储装置,其特征在于润滑油在经过油液传感器时,传感器的线圈会产生高强度的磁场,油液中不同的颗粒和不同浓度的颗粒会引起磁场中的润滑油的磁导率的变化,导致传感线圈产生感应电动势,从而得到铁磁性磨粒变化信息,得到关于风机齿轮箱轴承磨损程度的信息,本装置可用于定量实时在线分析油液质量的变化,估计风机齿轮箱轴承磨损的程度,得到风电机组的长期运行状态数据,减少维修时间,延长设备使用寿命。



1. 一种基于磁导率的风力发电在线油液分析装置,包括:油液传感器、检测电路装置、微处理器及数据显示和存储装置,其特征在于油液经过密封在盒子当中的油液传感器,检测电路装置与传感器当中的线圈相连,来测量油液当中颗粒的磁导率的变化,从而得到特征信号参数变化并将信号采集到微处理器进行处理,以及进行数据显示和存储。

2. 根据权利要求1所述的基于磁导率的风力发电在线油液分析装置,其特征在于所述的油液传感器包括三组线圈和一个有机玻璃管。

3. 根据权利要求1所述的基于磁导率的风力发电在线油液分析装置,其特征在于所述的油液传感器的三组线圈中的两侧线圈由高频的交流电源驱动,并且反向串联,中间一组作为次级线圈。

4. 根据权利要求1所述的基于磁导率的风力发电在线油液分析装置,其特征在于所述的油液传感器的有机玻璃管是磁惰性的。

5. 根据权利要求1所述的基于磁导率的风力发电在线油液分析装置,其特征在于所述的油液传感器的三组线圈安装在有机玻璃管上,其中两侧的线圈与中央传感线圈的距离相等。

6. 根据权利要求1所述的基于磁导率的风力发电在线油液分析装置,其特征在于包括油液传感器的次级线圈与检测电路装置相连。

7. 根据权利要求1所述的基于磁导率的风力发电在线油液分析装置,其特征在于检测电路装置包括基准信号电路、差分放大电路、带通滤波器、模数转化电路。

8. 根据权利要求1所述的基于磁导率的风力发电在线油液分析装置,其特征在于微处理器包括数字信号处理器和单片机组成。

基于磁导率的风力发电在线油液分析装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于工业设备检测仪器领域,特别涉及一种实时在线检测风机齿轮箱轴承油液中的铁磁性颗粒的磨粒量,收集润滑油所含磨损颗粒的有关信息,对齿轮箱运行状况进行分析判断和磨损故障的诊断,并进行数据的存储比较的测量装置。

背景技术

[0002] 基于油液分析的机械状态监测已成为多数现代工业维修活动中的不可缺少的手段之一,并在设备状态的监测及故障诊断、摩擦磨损机理的研究、判定润滑系统的污染状况、制定正确的换油周期等几个方面获得广泛的应用。

[0003] 目前工业界主要采用传统的实验室离线的油液分析方法,定期的采集油样,送实验室进行常规的理化分析来判定油液的质量状态以及相关的机械的磨损情况,这种方法的优点是可以获得油液的多个理化参数,如粘度、水分、酸度和机械杂质等,并据可以比较准确的判断油液的质量和机械的磨损情况,缺点是设备价格昂贵,测量的结果有较大的滞后性。

[0004] 近年来,便携式的油液测量仪器发展迅猛,很好克服了实验室离线分析方法成本高,操作复杂,测量结果滞后的不足,可以随身携带,现场测量和现场出结果,便携式油液测量仪器包括便携式油液粘度仪、铁谱仪、颗粒计数仪等,但是这些仪器并未做到真正意义上的在线监测。

[0005] 与以上两种方式相比,基于磁导率的风力在线油液分析装置克服了实验室离线分析成本高,操作复杂和便携式油液测量仪器不能真正实现在线分析的缺点。

[0006] 在线风机油液监测,是通过在线分析风机轴承中的磨损颗粒来监测风力发电机组的机械运行参数,了解整机的运行状态,预测将发生的故障,或采取补救措施避免破坏性故障与连带故障的发生,保证机组安全,或可根据天气、设备和人员情况制定相应的维修计划,从而降低维护费用,减少停机时间,对于风力发电机组的关键机械部件如齿轮箱、发电机主轴承等运行状态监测具有重要的实际意义与经济价值。

[0007] 目前对轴承状态监测已有多种技术,例如振动监测、声发射监测、磨损监测等,这些技术都已在一定场合下成功地应用,但是油液磨粒监测最有效,用振动监测去发现故障往往迟后于磨损监测,声发射的方法可以区分润滑油中的气泡、水滴和颗粒,但技术难度在于传感器的安装,超声波频率的选择和机械运转所带来的振动干扰,油液磨粒的在线监测主要以磨粒的尺寸、数量、材质、表面形貌作为主要的监测参数,利用电磁学的方法来检测出有价值的磨粒,估计轴承的损伤情况,轴承损伤的最严重原因是大颗粒磨损,而基于磁导率的风力在线油液磨粒的分析方法可以对其检测,并有良好的效果。

[0008] 中国专利 ZL03236292.7(一种精确测量油液铁量的装置,授权日期 2004 年 1 月 14 日)报道一种利用永磁铁吸附铁磁性磨粒然后通过电子天平测量磨粒量的方法,这种仪器的优点是操作简单,安装方便,成本较低,而缺点是灵敏度比较低,对小磨粒不敏感,中国专利申请号 200620167523.6(铁谱分析仪,授权公告日 2007 年 11 月 28 日)则是利用光学检

测的方法来测量铁磁性的磨粒,这种方法的优点是能测量小尺寸的磨粒,而且能提供磨粒的浓度和大小两方面的信息,但光学测量的方法受油液的污染程度以及其它杂质含量的影响较大,不能区分油液中的颗粒和气泡,易误判,铁谱仪主要对油液中的铁磁性磨粒做定性分析,定量分析的误差较大。

[0009] 以上的测量方法由于测量方法的限制只能检测小尺寸的颗粒,而且灵敏度都比较低,在可靠性和准确性方面存在不同程度的缺陷,因此能够实现大磨粒在线监测的仪器在实际应用中具有广阔的市场前景。

发明内容

[0010] 本实用新型的目的在于提供一种基于磁导率的风力发电在线油液分析装置,此装置在于可以测量油液中的铁磁性磨粒的尺寸和类型,而且可获得铁磁和非铁磁材料的有关材质及其浓度的信息,尤其对于 100 μm 左右的金属颗粒有较高的灵敏度,此外,本装置体积小,价格低,方便安装,可以进行数据的存储显示,并可以实时报警,在机械设备状态监测和故障诊断方面具有广泛的应用。

[0011] 本实用新型提出的检测装置包括:油液传感器、检测电路装置、微处理器及数据显示和存储装置,其特征在于将油液传感器安装在风机的油路当中,油液流过由三个线圈组成的油液传感器时,会引起两侧线圈内介质的磁导率发生差异,产生失衡特征电压信号,检测电路装置与传感器相连以进行信号的放大,并对三路信号进行采集,这三路信号分别是经过初级线圈的基准信号、未经过放大时经过次级线圈的信号和经过放大时经过次级线圈的信号,信号经过带通滤波器,A/D 采样,并将信号输出到微处理器,以及进行数据显示和存储的装置。

[0012] 本实用新型的测量原理如下:润滑油在油路中做低速或高速的流动,经过传感器中的线圈时会产生高强度的磁场,不同的大小和浓度的颗粒的存在会引起处于磁场之中的润滑油磁导率的变化,而这一变化必定会改变原有磁场的磁通量,产生不平衡信号,此信号与铁磁性颗粒的大小和表面积成比例。

[0013] 本实用新型所使用的油液传感器由三组线圈和磁惰性的管子构成,以两侧绕向相反的对称线圈作为初级线圈,中间一组线圈为次级线圈,两侧的两组线圈由高频交流电源驱动,并且反向串联,三组线圈套在同一根磁惰性骨架上。

[0014] 本实用新型所使用的油液传感器的三组线圈由铜漆包线绕在塑料材料的线圈骨架所构成,其中两侧的初级线圈匝数和线径相同,次级线圈的匝数和线径要根据初级线圈的匝数和线径来确定,两侧初级线圈与次级线圈的距离相等,并且这个距离对传感器的灵敏度有影响,管子采用热膨胀系数小、防潮性好、有一定强度的磁惰性的有机玻璃管。

[0015] 本实用新型所使用的检测电路装置包括基准信号电路、差分放大电路、带通滤波器和模数转换电路,基准信号电路为差分放大电路提供基准信号,此基准信号可调,用来校准油液传感器没有颗粒经过时的残差信号,差分放大电路用来放大铁磁性颗粒经过传感器时,信号的变化,用带通滤波器进行滤波,剔除不必要的频率成分,然后进行信号的采集。

[0016] 本装置中的微处理器使用 DSP 和单片机,DSP 主要用于信号的处理,数据的存储和时序的控制,单片机作为主机,DSP 作为从机,主机可以控制从机的复位,运行和挂起,此外,单片机还可以比较测量值与预先设定的报警值并发出报警信号,测量结果可以在 LCD 上显

示,并在 DSP 内部的存储器中存储,键盘由单片机控制,来接受用户的输入指令。

附图说明

[0017] 附图 1 是本实用新型基于磁导率的风力发电在线油液分析装置的传感器和系统处理器系统图;

[0018] 附图 2 是本实用新型基于磁导率的风力发电在线油液分析装置的系统组成框图;

[0019] 附图 3 是本实用新型基于磁导率的风力发电在线油液分析装置的工作流程图;

[0020] 附图 4 是本实用新型基于磁导率的风力发电在线油液分析装置的基准信号和差分放大电路图;

[0021] 附图 5 是本实用新型基于磁导率的风力发电在线油液分析装置的 AD7865 与 TMS320LF2407A 接口电路图;

具体实施方式

[0022] 以下结合附图及实施对本实用新型作进一步详细说明。

[0023] 附图 1 是本实用新型基于磁导率的风力发电在线油液分析装置的传感器和系统处理器系统图,其中 1 是有机玻璃棒,2 是次级线圈,3 是初级线圈,4 是系统处理器,5 是油液,6 是交流信号源。

[0024] 附图 2 是本实用新型基于磁导率的风力发电在线油液分析装置的系统组成框图,其中 1 是 DSP,2 是单片机,3 是交流信号源,4 是油液,5 是油液传感器,6 是基准信号电路,7 是差分放大电路,8 是带通滤波器,9 是 A\D 采样电路,10 是报警装置,11 是液晶显示装置,12 是键盘,13 是存储器,14 是电源模块,除 3、4、5 外,其余部分皆属于系统处理器部分。

[0025] 附图 2 中,DSP1 与单片机 2、A\D 采样电路、存储器相连,用于采集测量数据并进行运算,同时进行数据的存储,油液 1 为润滑油,为整个系统分析的对象,交流信号源 3 为油液传感器 5 和基准信号电路 6 提供最初的信号源,油液传感器 5 和基准信号电路 6 与差分放大器 7 相连,为差分放大器 7 的输入端,差分放大器 7 对信号进行差分放大,带通滤波器 8 与差分放大器 7 相连,对信号进行滤波,单片机 2 与报警装置 10、液晶显示装置 11 和键盘 12 相连,可以对信号进行显示,对异常信号进行报警。

[0026] 本实用新型基于磁导率的风力发电在线油液分析装置的基本工作流程如附图 3 所示:

[0027] (1) 将传感器安装在油液回路当中,确保稳定工作。

[0028] (2) 对传感器基准信号进行校正,以保证油液未进入传感器时差分放大器的两端输入相等。

[0029] (3) 开机以后检测装置进行自检,确定传感器是否处于正常工作状态。

[0030] (4) 微处理器对采集到的信号进行读取,等到输出信号稳定后,对有价值的信号进行存储。

[0031] (5) 微处理器对信号进行运算,并由显示装置显示测量结果。

[0032] (6) 对有异常的信号报警模块将会报警,对异常信号进行提取和分析。

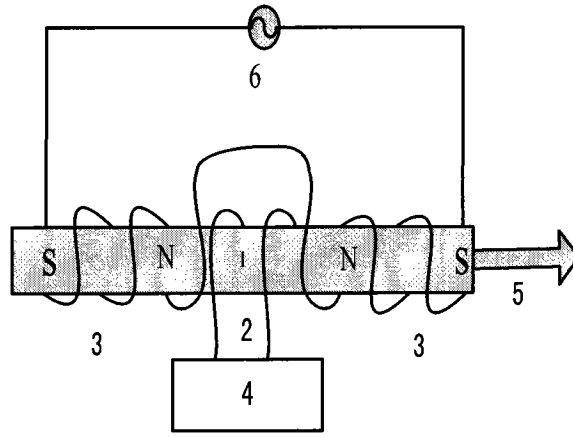


图 1

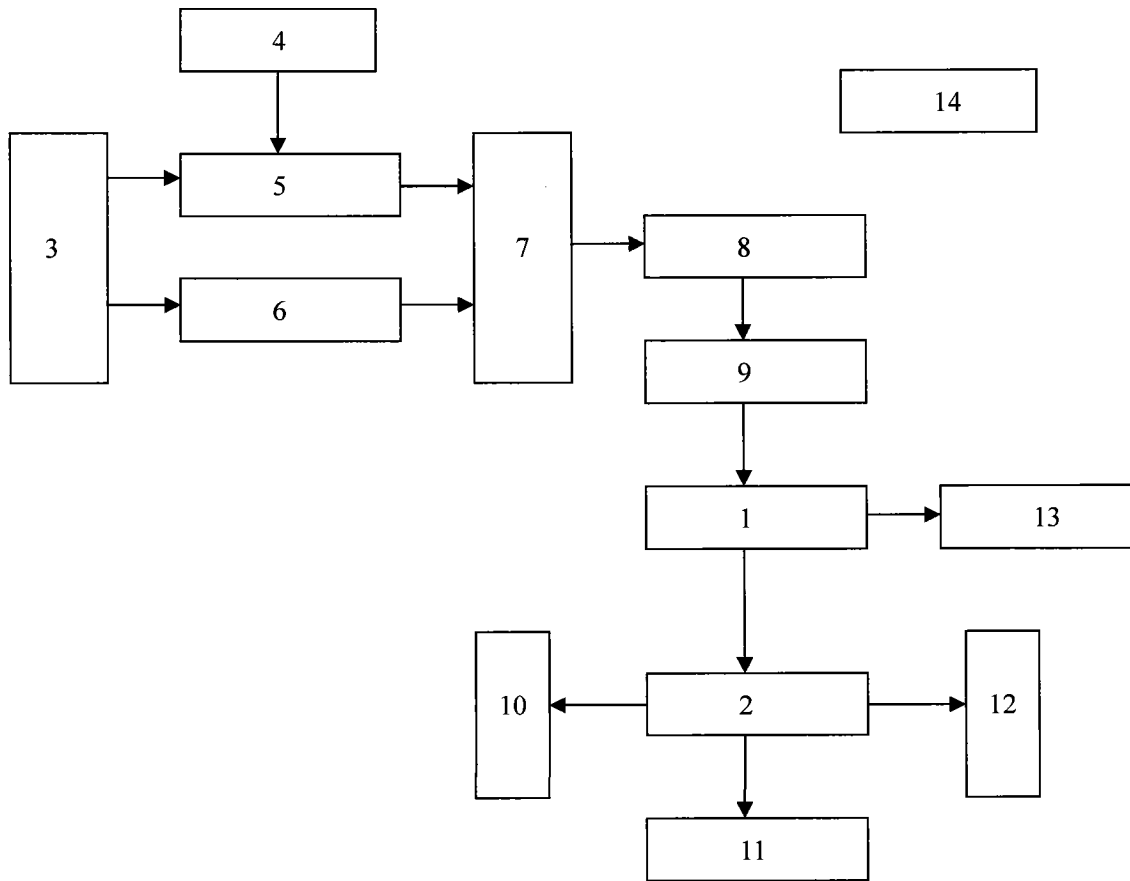


图 2

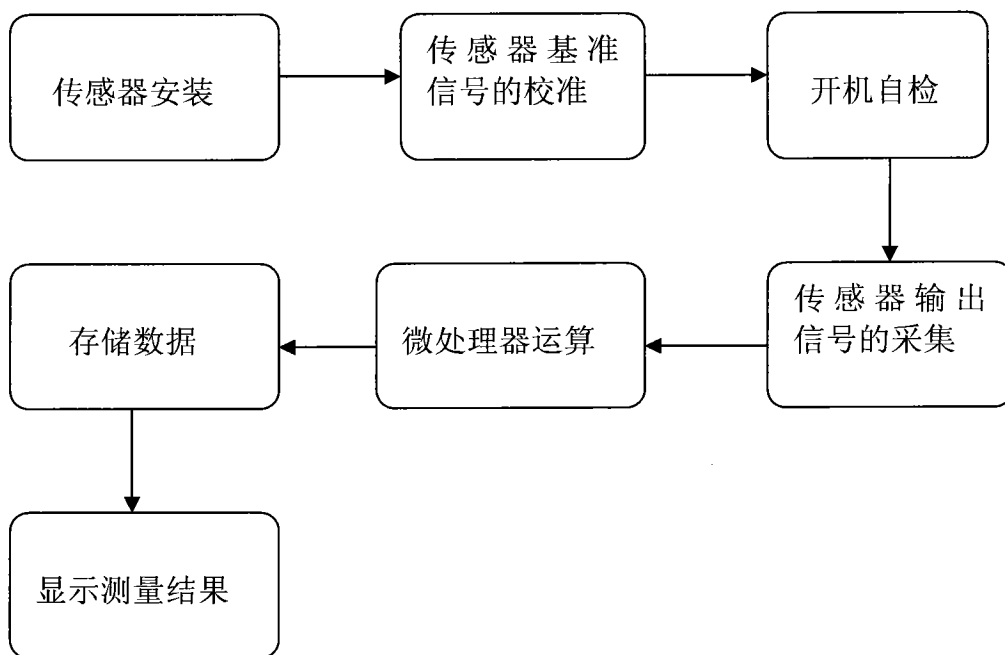


图 3

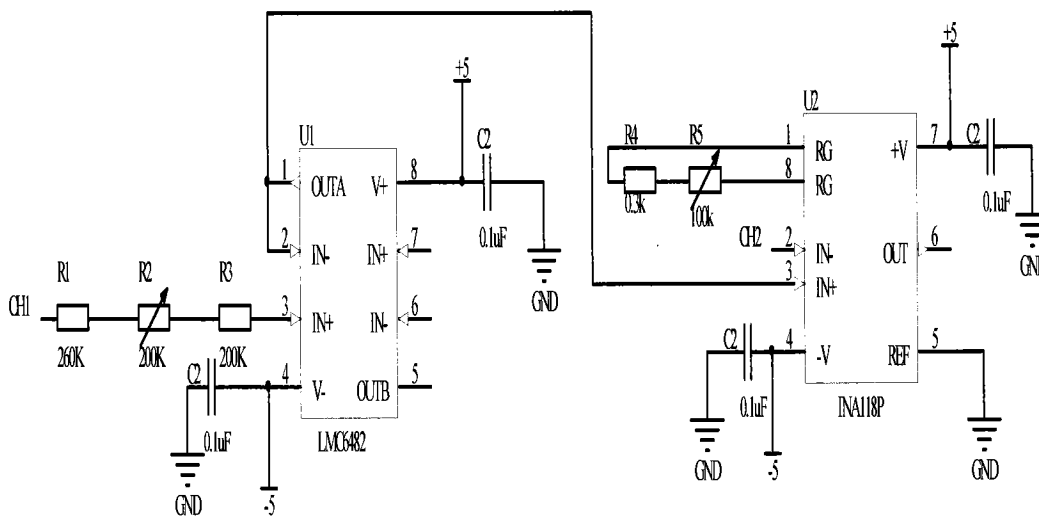


图 4

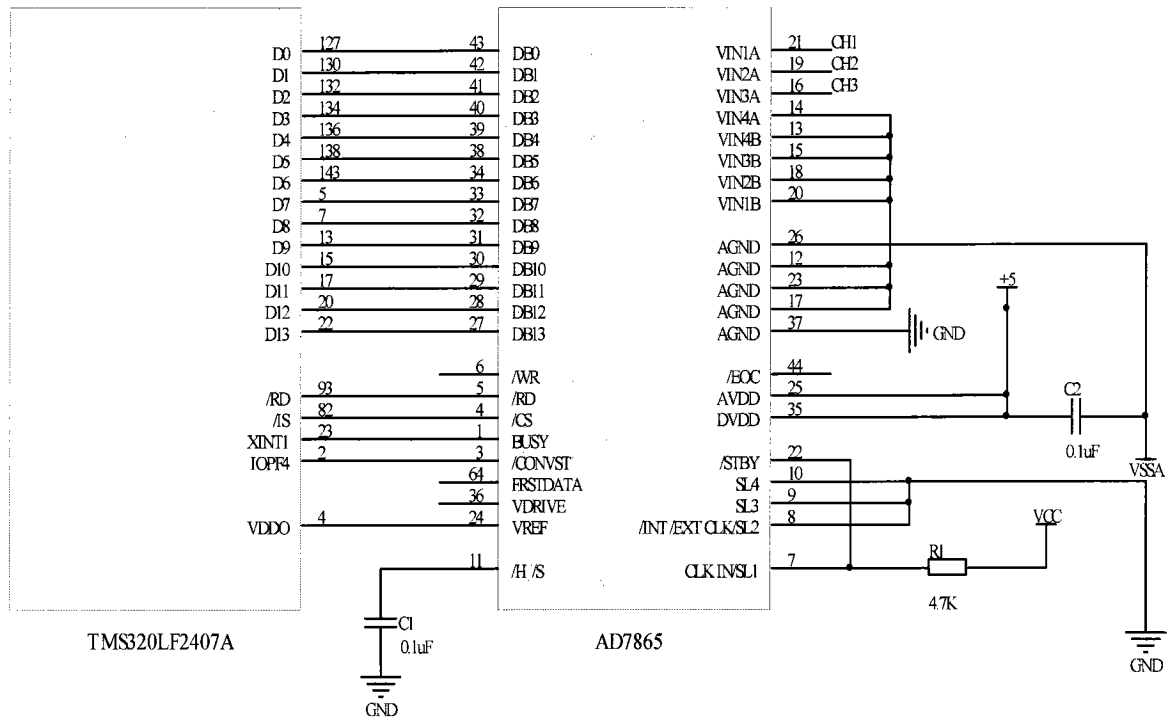


图 5