



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104535306 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410727820. 0

(22) 申请日 2014. 12. 01

(71) 申请人 平高集团有限公司

地址 467001 河南省平顶山市南环东路 22 号

申请人 国家电网公司

(72) 发明人 孙银山 张文涛 张一茗 李少华 高群伟 宋亚凯 刘逸凡 宋玉刚

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 胡泳棋

(51) Int. Cl.

G01M 13/00(2006. 01)

G01R 31/327(2006. 01)

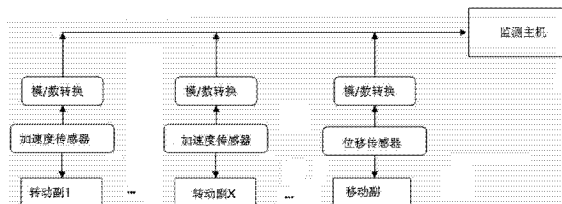
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

智能高压开关设备机械状态监测系统

(57) 摘要

本发明涉及智能高压开关设备机械状态监测系统,包括监测主机,监测主机与运动链上、各运动副的对应传感器通讯连接;各转动副上安装加速度传感器。加速度传感器空间占用位置较光栅编码器小很多,且便于安装;便于部署传感器的好处使得在多处转动副上安装倾角测量采集成为可能;能够更加充分地表现高压开关操动机构的运动特征。测量结果所含信息量较传统方法更为丰富。在静态位置安装振动记录点,有效地抵消了机械振动对测量结果的不利影响,使得测量结果更加真实可靠。通过各个转动副数据的真实记录,有效地反映高压开关操动机构运动特征,为进一步进行数据分析提供了基础。



1. 智能高压开关设备机械状态监测系统,其特征在于,包括监测主机,监测主机与运动链上、各运动副的对应传感器通讯连接;各转动副上安装加速度传感器。
2. 根据权利要求 1 所述的智能高压开关设备机械状态监测系统,其特征在于,静态位置设有与所述转动副上的加速度传感器相对应的、用于补偿的加速度传感器。

智能高压开关设备机械状态监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能高压开关设备机械状态监测系统。

背景技术

[0002] 国内外对断路器状态监测这个课题都作过许多研究,一些科研单位和厂家对断路器机械特性监测和故障诊断方面进行了有益的探索,也有一些很好的应用。但是这些产品所采用的方式基本都是在操动机构的主传动轴上安装一个行程传感器,通过传感器测量机构某处的运动量来替代性地表征操动机构的运动特征。

[0003] 这种方式虽然可以在一定程度上说明高压开关操动机构的运动情况,但并不能完整地呈现出操动机构的运动特征。对于全面评估高压开关操动机构的健康状况以及趋势分析缺乏有力的数据支持。

[0004] 而且现有系统中多采用编码器进行测量,而编码器不易安装,阻碍了全面监测系统的建立。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供智能高压开关设备机械状态监测系统,用以解决现有运动监测系统传感器安装的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明的方案包括:

[0007] 智能高压开关设备机械状态监测系统,包括监测主机,监测主机与运动链上、各运动副的对应传感器通讯连接;各转动副上安装加速度传感器。

[0008] 静态位置设有与所述转动副上的加速度传感器相对应的、用于补偿的加速度传感器。

[0009] 在选择传感器时,通过加速度传感器替代以往的编码器,便于安装;而且在静态位置安装振动记录点,有效地抵消了机械振动对测量结果的不利影响,使得测量结果更加真实可靠。通过各个转动副数据的真实记录,有效地反映高压开关操动机构运动特征,为进一步进行数据分析提供了基础。

附图说明

[0010] 图1是本发明的一种监测系统构成框图;

[0011] 图2是本发明实施例所对应的运动部件;

[0012] 图3是双轴角度计算模式。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0014] 如图1为监测评估系统的硬件构成,包括监测主机,监测主机与运动链上、各运动副的对应传感器通讯连接;该监测主机用于监测运动链中至少两个运动副的运动参数,并

且记录；根据各运动副之间的传动关系，通过对运动副记录信息的比对、判断，评估运动链的传动性能。

[0015] 转动副上安装的不是现有技术中的编码器，而是采用加速度传感器。

[0016] 如角度传感器可以采用的 Analog Devices, Inc. 公司的 ADIS16203 型号 360 度可编程倾角传感器，该型号传感器的角度测量原理基于重力加速度进行的角度测量的，利用重力加速度在被测机构转动角度后产生的分量来计算角度。该角度传感器支持单轴角度计算（适用于转角有限制，并且精度要求不高的情况下）、双轴角度计算（适用于平面角度旋转，旋转角度可以达到 360 度）和三轴角度（适用于空间角度旋转）计算等形式。如图 3，双轴角度计算模式，在机构的两个垂直方向安装两个倾角传感器 X、Y，通过计算获得。

$$[0017] \quad A_{x,OUT} = g \times \sin(\theta)$$

$$[0018] \quad A_{y,OUT} = g \times \cos(\theta)$$

$$[0019] \quad \theta = \tan^{-1}(A_{x,OUT}/A_{y,OUT})$$

[0020] g - 重力加速度； θ - 转角。和单方向测量相比，使用两个方向测量角度，可以消除加速度绝对值叠加导致的误差，使用相对法测算更准确，并且能够消除重力平面的误差影响。

[0021] 在操动机构中，由于高压开关在分、合动作时振动非常大，实际工程中，由于这些振动引起的加速度干扰了重力加速度的测量，往往将导致一个不正确的计算结果。为了抵消外界振动对测量结果的影响，可以利用了一个处于静态位置的加速度传感器。这个传感器在高压开关动作时并没有角度变化，但是它记录了此刻的振动变化。通过这个传感器的纪录值对实际倾角测量点的加速度进行补偿，将倾角测量点的振动影响消除。由此消除了机械振动对传感器采集数据的影响。

[0022] 具体来说，是在距离转臂附近位置（不发生转动的位置）安装参照加速度传感器，在被测机构上安装角度测量传感器（也是加速度传感器），通过将角度测量传感器测量得到的加速度分量减去参照加速度传感器测量值的差值作为实际角度转动计算输入（上述公式），这样就能够尽可能的减少震动对于角度传感器的影响。

[0023] 在高压开关传动系统的转动副上安装加速度传感器较以往的测量方法具有以下有益效果：空间占用位置较光栅编码器小很多，且便于安装；便于部署传感器的好处使得在多处转动副上安装倾角测量采集成为可能；能够更加充分地表现高压开关操动机构的运动特征。测量结果所含信息量较传统方法更为丰富。在静态位置安装振动记录点，有效地抵消了机械振动对测量结果的不利影响，使得测量结果更加真实可靠。通过各个转动副数据的真实记录，有效地反映高压开关操动机构运动特征，为进一步进行数据分析提供了基础。

[0024] 另外，监测主机与各传感器的通讯手段包括 SPI、CAN 总线等串行通讯方式。

[0025] 根据对目前高压开关的调查研究，高压开关操动机构的传动系统绝大多数是以平面四连杆机构及曲柄滑块机构组合构成的运动链。根据机构学理论，平面四连杆机构和曲柄中主要的运动副包括转动副（如铰链）和移动副（如滑块）。对于这些机构，可以利用铰链在运动中的角位移、角速度、角加速度以及滑块在运动中的位移、速度和加速度来表征整个运动链的运动特征。

[0026] 具体的，下面给出一个实施例，该实施例是针对上述基本方案的一个最简单的例子，针对两个运动部分，即如图 2 的拐臂与滑块构成的运动链，拐臂与滑块的传动关系为：

拐臂带动滑块的运动,即拐臂输入端的转动转化为滑块的平移。那么相应的,监测评估系统中,只需要测量滑块的平移运动量 h ,以及测量拐臂输入端转动的角度 θ 。

[0027] 在系统中,设置相应的传感器测量拐臂的转动角度 θ 和滑块的平移 h ,并且进行记录。为了评估该运动链的同步性,需要将转动角度 θ 和滑块的平移 h 的信息进行综合分析判断。

[0028] 具体的,根据拐臂与滑块之间的传动关系,分析判断的具体手段包括:

[0029] 1,将转动角度 θ 的数据形成转动角度-时间曲线,将滑块的平移 h 数据形成距离-时间曲线;然后比较达到最大转动角度的时刻与平移到最大距离的时刻,若这两个时刻之间的差值在允许的范围内,则认为该运动链的同步性达标。反之,则不达标。

[0030] 2,将转动角度 θ 的数据形成转动角度-时间曲线,将滑块的平移 h 数据形成距离-时间曲线后,根据时间的对应关系得到转动角度-平移距离曲线,然后将该曲线与标准曲线进行对比,曲线差异越大,则表明同步性越差。标准曲线通过对一个达标的运动链进行测试获得,比如通过测试得到一个达标运动链的转动角度 θ -平移 h 曲线。

[0031] 基于上述思路,为了对运动的同步性进行监测评估,也可以采用更多的手段。如上述手段 1 用到了最大转动角度和最大平移距离,是因为这两个对应数据比较容易选取,实际上也可以选取其他对应的数据,如一半转动角度和一半平移距离;再比如从数据中提取加速度信息进行比对等。

[0032] 以上实施例是仅有两个运动副的简单运动链,作为其他实施方式,显然可以扩展为三个或三个以上的运动副构成的运动链,那么就需要在多个运动副的相应位置设置传感器,测量其运动量,然后多个运动副的运动量-时间数据综合分析判断。

[0033] 除了评价同步性,还可以对协调性等进行评估,可以根据以上思路由本领域技术人员根据协调性要求设计评估方式。

[0034] 以上给出了具体的实施方式,但本发明不局限于所描述的实施方式。本发明的基本思路在于上述基本方案,对本领域普通技术人员而言,根据本发明的教导,设计出各种变形的模型、公式、参数并不需要花费创造性劳动。在不脱离本发明的原理和精神的情况下对实施方式进行的变化、修改、替换和变型仍落入本发明的保护范围内。

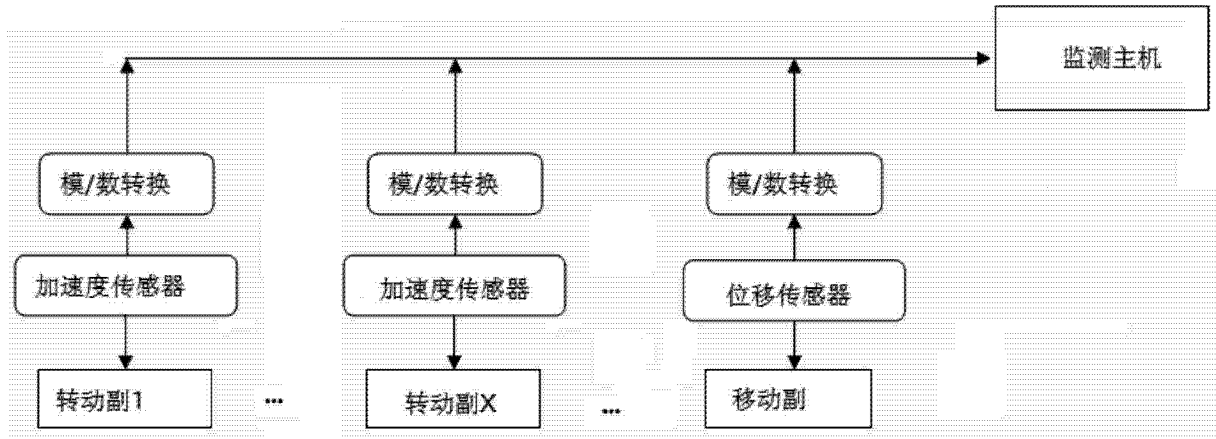


图 1

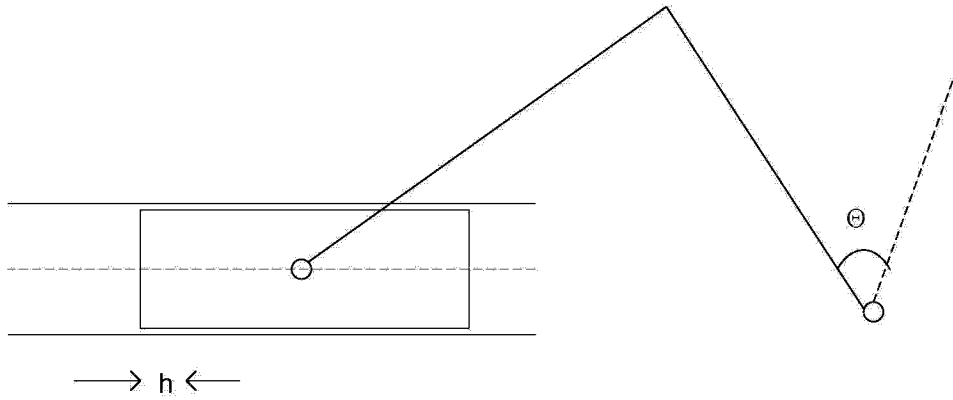


图 2

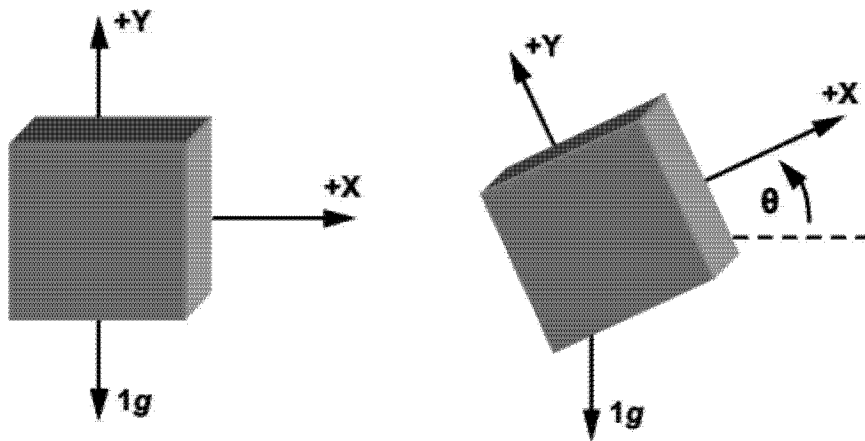


图 3