

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 91100565.X

[51]Int.Cl⁵

G01M 13/00

[45]授权公告日 1994年12月28日

[24]颁证日 94.10.16

[21]申请号 91100565.X

[22]申请日 91.1.31

[30]优先权

[32]90.1.31 [33]US[31]473,006

[73]专利权人 西屋电气公司

地址 美国宾夕法尼亚

[72]发明人 伊安·J·金 迈克尔·P·周

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

G01M 13/04

代理人 邹光新

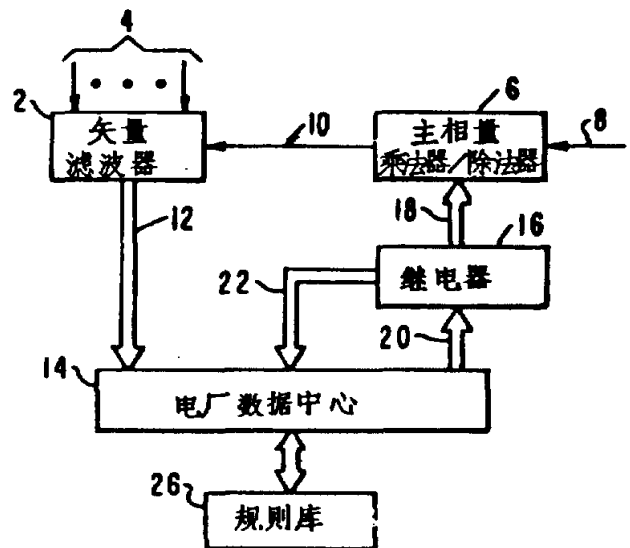
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 自动伪主相量发生器

[57]摘要

用于根据代表发生在旋转机器中的振动的信号分析振动状态的设备, 由其中的数字信号供给装置可提供代表选定关系值的第一数字信号, 将其中的电控信号产生装置连接在上述供应装置和其中的可控信号产生器之间, 以用来向所述可控信号产生供应相应于第一数字信号和用作设定选择关系值的第二数字信号。



权 利 要 求 书

1. 一种用于根据代表发生在旋转机器中的振动的诸信号分析该机器的设备,该设备包括:

一个相连的可控信号产生器(6),用来接收一个代表机器旋转速率的输入信号(8)和产生一个代表一个与上述输入信号表示的旋转速率有一选定关系的旋转速率的输出信号,而上述产生器是响应于设定上述选定关系值的数字信号,

一个相连的信号分析设备(2),用来接收代表振动的信号和来自信号发生器的输出信号,以把代表振动的信号处理为由信号产生器(6)的输出信号表示的机器旋转速率的函数,

数字信号供给装置(14)适用于提供代表选定关系值的第一数字信号,

其特征在于:

电控信号产生装置(16)连接在所述数字信号供给装置(14)和所述可控信号产生器(6)之间,以用来向所述可控信号产生器(6)供给相应于第一数字信号和用作设定选定关系值的第二数信号,

所述信号产生装置(16)包括各具有一个线圈(30)的多个继电器,和包括当该线圈通过激励电流时可在一个第一开关状态和第二开关状态之间移动的可动开关装置(33),每个所述线圈(30)与

所述数字信号供给装置(14)相连,这样使激励电流的供应受来自所述数字信号供给装置(14)的相应的第一数字信号的控制,而每个所述可动开关装置(33)则与所述可控信号产生器(6)相连,以供给一个具有一个信号状态取决于所述可动开关装置(33)的开关状态的相应的第二数字信号,

用所述控制信号产生器(6)的输出信号表示的选定关系包括一个乘法因子和一个除法因子,

所述的可控信号产生器(6)是响应于两组数字信号,一组确定乘法因子值,而另一组确定除法因子值,

所述多个继电器是由两组继电器组成的,每组提供一组确定各自因子值的第二数字信号。

2. 根据权利要求 1 所述的设备,其特征在于:第一数字信号为阻抗形式的信号,第二数字信号为电压形式的比特信号。

3. 根据权利要求 1 所述的设备,其特征在于:加到所述可控信号产生器(6)的输入信号是由一个重复速率相应于机器转速的脉冲串构成的,而所述可控信号产生器(6)是可用来给出其重复速率与输入信号重复速率有一选定关系的脉冲串形式的输出信号。

4. 根据权利要求 3 所述的设备,其特征在于:

所述信号分析设备(2)是一个矢量滤波器,它有多个滤波通道,每个通道都连接得用来接收各自的代表振动的信号和接收所述可控信号发生器(6)的所述输出信号。

5. 根据权利要求 1 所述的设备,其特征在于:

导线装置(22)被连接用以向所述数字信号供给装置(14)供给相应于第一数字信号和充作状态信号的第三数字信号。

自动伪主相量发生器

本发明涉及监视发生在例如发电厂涡轮发电机的轴承那样的大型旋转机器部件中的振动问题。

人们已知用位移、速度和/或加速度传感器去监视发生在这种设备中的振动。为了了解机器的振动状态，人们也知道把从中得到振动信号加到一个诸如跟踪滤波器，矢量滤波器或快速福利哀变换分析器这样的分析器，这种分析器获得例如有关被监视的机器或部件的振动的主频率和/或振幅的详细的振动信息。这种分析设备也可以被加上一个代表机器转速的信号，而该信号则可由与该机器相关联的监视仪器提供。

人们也业已知道，将代表机器旋转的基频的不同的谐波的信号加到分析设备可以获得各种类型的信息。该信号则起了调谐分析器的作用。于是，例如，如果用一个相应于机器转速的信号来调谐分析设备的话，则对该振动信号的分析可提供旋转部件平衡状况的信息。当相应于机器转速的信号是以每转一个脉冲的脉冲速率组成时，则通常称此信号为主相量信号，而将具有不同于每转一个脉冲的脉冲速率的信号在本文中称之为伪主相量信号。如果伪主相量信号是相应于一半的机器转速，则分析该振动信号可提供有关诸如磨损状况的信息，而一个相应于两倍机器转速的伪主相量信号则通过对此振动信号的分析可得到诸如轴断裂等状况的信息。代表其它的机器转速的谐波或副谐波的伪主相量信号则能提供有关机器工作状态的其它类型的信息。

为了获得所需的信息，就需要将由多个与机器相关联的传感器提供的数据连同伪主相量信号一起同时加到分析设备，以便对它们进行振幅和相位比较。

可用如主相量乘法/除法器这样的器件产生代表各种机器转速的谐波的伪主相量信号。这种器件可采用例如 Bentley Nevada 公司销售的产品。这种器件设计得可从被测机器的监视仪器中接收由每转为一个脉冲组成的基本主相量信号，并进而产生一个其脉冲速率与接到的基本主相量信号相关的但大大高于它的基准信号。

例如，所产生的基准信号的脉冲速率可以是基本信号的 1000 倍。然后，将该基准信号的脉冲速率分除下来，以产生以具有选定脉冲速率的脉冲串表示的伪主相量信号。该器件包括一个构成一个用来设定一选定的脉冲速率倍乘因子的乘法器的第一手动控制元件和一个构成一个用来设定一选定的脉冲速率除因子的除法器的第二手动控制元件。两种因子均为整数，并用来给出脉冲速率等于与机器旋转速率直接对应的基本速率乘以乘因子和除以除因子的伪主相量信号。

例如，两个控制元件均设定在相应于乘因子和除因子为 1 的位置，则主相量乘/除法器可产生由每转为一个脉冲地构成的脉冲串。乘法器可以设定得用 2，3 等整数来乘以该脉冲速率，而除法器则可设定得用 2，3 等整数除以该脉冲速率。

在以上描述的具体的乘法/除法器单元中，每个控制元件是一个数字元件，它产生用代表要求的乘因子或除因的二进制数字组成的多比特二进制信号。

因为控制元件必须被手动地装定，因而其装定不能快速变化，这样分析设备便不能在短时间内改变调谐，而这正是在机器起动和停缓

下来期间为获得完整的分析数据所需的。而且，如果要求用数据处理系统解释由分析器提供的信息，则有关主相量乘法/除法器的控制元件的装定的信息必须手动地输入到该数据处理系统。

本发明的主要目的是为了增强振动分析设备的探测能力，这种分析设备将从旋转机器取得的振动信号作为该旋转机器转速的函数进行处理，并简化对代表机器转速的信号的控制。

为此目的，本发明提出了一种用于根据代表发生在机器中的振动的信号分析旋转机器的振动状况的设备，这种设备包括一个与其相连的信号产生器，该信号产生器接收代表机器转速的输入信号并产生代表一个与由输入信号所代表的转速具有一选定关系的转速的输出信号，该发生器是响应于表示选定关系值的数字信号；还包括一个与其相连的信号分析设备用来接收代表振动的信号和来自信号产生器的输出信号，用以将代表振动的信号当作用信号产生器产生的输出信号表示的机器转速的函数予以处理，为此，配有：用来提供代表选定关系值的第一数字信号的数字信号供给装置，和连接在该数字信号供给装置和控制信号产生器之间的电控信号产生装置，用来向该可控信号产生器供给相应于第一数字信号并用以设定选定关系值的第二数字信号。

阅读了下面对只作为例子示于附图中的最佳实施例的介绍，读者对本发明将会有更清楚的了解。

图 1 是一个本发明的加进了一个控制电路的振动分析系统的方框图。

图 2 是一个本发明的一个控制装置的最佳实施例的电路图。

图 1 示出一个振动数据探测和分析系统，在所示的具体实施例

中，它包括一个矢量滤波器，该矢量滤波器包含多个通过多个输入导线 4 与由多个振动传感器产生的被同时接收到的信号相连的信号处理信道，来自各个振动传感器的信号被加到各自的处理信道。

矢量滤波器 2 还进一步与一个主相量乘法器/除法器 6 相连，该乘法器/除法器通过一个与机器监视设备相连的导体 8 接收与受试机器转速有一固定关系的信号。该器件 6 又通过导体 10 给出一个与导体 8 上的信号有一选定比例关系的信号。通常，在导体 8 上的信号是一些包括相应于受试机器的每周旋转的固定数目的脉冲串，现有的系统则是每一脉冲相应于一周旋转。在导体 10 中的信号将是一些重复速率与通过导体 8 送来的脉冲的重复速率有一选定关系的脉冲串。如前所述，其实际的比例是通过设定在主相量乘法器/除法器 6 中的两个控制元件确定的，该两个元件中的一个实行一个乘法运算，而另一个则实行一个除法运算。

矢量滤波器 2 和主相量乘法器/除法器均可采用市场上可提供的器件，不过按照本发明，器件 6 则以下面将会讲述的方式作了修改。滤波器 2 把通过各导线 4 加来的振动信号当成由导线 10 加来的机器转速信号的函数来进行处理，以便在其各通道的输出端得到暂时相关数据。

这些数据可通过总线 12 加到发电厂的数据中心 14，在那些以常规的方式对数据进行解释。

如前所述，主相量乘法器/除法器 6 通常包括控制元件，在市场上现有的器件 6 是两个手动的控制元件，例如指拨轮。改变各指拨轮的位置可控制产生一个用来确定该装置的乘法或除法因子的多比特二进制信号。要知道的是，因为在现有的器件中，这种装定是靠人工进

行的，所以不能实行自动装定，并不能在短时间内改变装定。

本发明省却了或至少说废弃了手动装定部件，而将其中相关的二进制信号导线，通过总线 20 和 22，将其连结到经总线 18 与器件 6 相连的一组继电器 16 和连结到发电厂数据中心 14。

其中总线 18 向控制单元 6 供给以足以控制单元 6 的电压形式的比特信号，总线 20 向继电器 16 供给操作信号，而总线 22 则向发电厂数据中心 14 供给继电器的状态信号。

在旋转设备振动监视过程中，对加到滤波器 2 的振动信号，可相对于在由从发电厂数据中心 14 加来的信号控制所选定的时间间隔内的任何要求的机器旋转的谐波或副谐波，进行分析。而数据中心 14 的工作，则又根据存贮的一组定义要被采用的机器旋转谐波的规则库 24 及根据由导线 10 加来的，相应于每个所选谐波的顺序及定时采予以控制。这种规则库的建立，以及电厂数据中心的这种结构和工作都是根据在现有技术的原理进行的，而此数据中心实质上便是一个数据处理系统。

采用这种方法，由滤波器 2 提供的数据配合规则库可被解释和被直接采用，从而迅速给出诊断结果。

根据由滤波器 2 得出的振幅、相位和频率信息，以现有技术的方法便可获得这种诊断结果。

虽然在上述实施例中采用了矢量滤波器，但是应该认识到，本发明也可被应用于工作于代表机器转动的信号的其它已知类型的数据分析设备，这种分析设备有如跟踪滤波器和快速福利衰变换分析器。本发明的这种控制取决于机器旋转速率的信号的能力使这种分析能提供有关在机器起动和停缓过程中存在的状态的数据。

图 2 中示出了一个可用于一个主相量乘法器/除法器的继电器的适用的实施例，其中乘法器/除法器的乘除因子则由四比特数字信号进行控制。为此，设置了四个用来供给控制乘法因子的比特信号的继电器，和设置了四个用来供给控制除法因子的比特信号的继电器。每个继电器包括一个连接在一个工作电压源 V_1 和总线 20 的一条对应的导线之间的线圈 30，包括一个第一可动开关 32，它有一个与总线 22 的一条导线相连的固定触点，和包括一个第二可动开关 33，它有一个与总线 18 的一条导线相连的固定触点。每个继电器的第一开关 32 的常用触点与一个电压源 V_2 相连接，该电压 V_2 被选择得用来向数据中心 14 供给一个适当的信号电平。每个继电器的第二开关 33 的常开触点与总线 18 的一条导线相连接，此条导线在单元 6 中与单元 6 的各控制元件的工作电压源相连，

当继电器线圈被激励后，其相应的开关 32 和 33 便被转换，使开关 32 的相应固定触点加上了一个用以向数据中心 14 供给一个继电器作动监视信号所需电压幅值的电压 V_2 ，同时将开关 33 的相应的固定触点连接到单元 6 中上述提到的工作电压源上。每条总线 18，22 与一个单独的继电器开关相连也起了电气地隔离两总线 and 与其相连的电路的作用。

每个继电器线圈 30 的激励是受电厂数据中心 14 对应的信号输出的信号状态控制的。通常，数字数据处理设备的一个输出端的信号状态是以阻抗值的形式给出的。用一个对地的低阻抗值表示相位于二进制“1”的信号状态，而以高阻抗值来表示二进制“0”。于是当在一条特定的总线 205 的信号表示一个二进制“1”时，则该线将代表一个低阻抗，这就闭合了相应的继电器的电流通路以激励该继电

器。

这样，可用总线2 2上的信号来可靠地表明继电器1 6的状态，因为这些信号是取决于这些继电器的实际的开关状态而不是取决于出现在总线2 0的诸导线上的信号。因此，继电器1 6构成了一接口，与总线2 0的诸线相连的电厂数据中心的输出端的输出状态经此接口被转换成适合于控制装定主相量乘法器/除法器6的信号。

应该认识到，按照本发明的实质，继电器1 6也可用功能类似的器件，诸如半导体开关这种器件代替之。

附图中的参考数字说明

名称	参考号	附图
矢量滤波器	2	1
主相量乘法/除法器	6	1
电厂数据中心	1 4	1
继电器	1 6	1
规则库	2 6	1

说明书附图

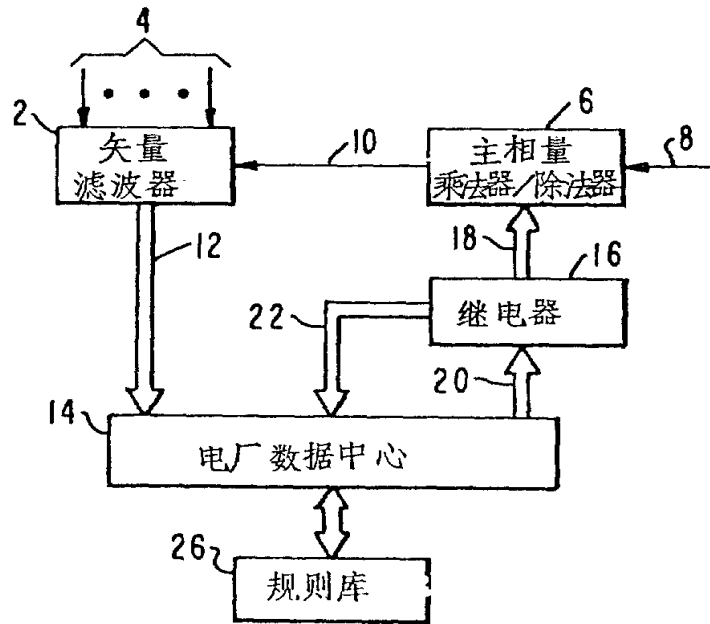


图 1

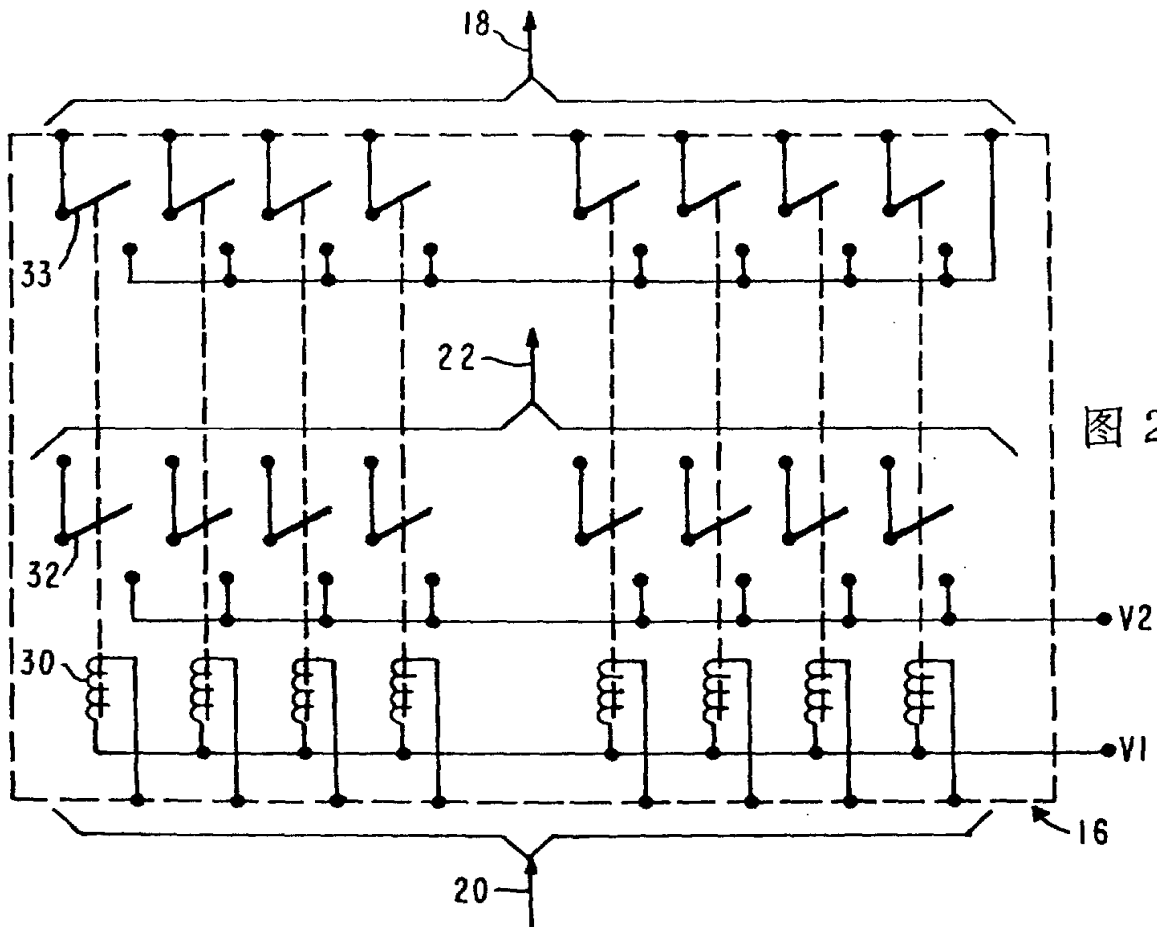


图 2