



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 983466

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 11.10.80 (21) 2994313/18-28

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 231282. Бюллетень № 47

Дата опубликования описания 231282

(51) М. Кл.³

G 01 H 1/04

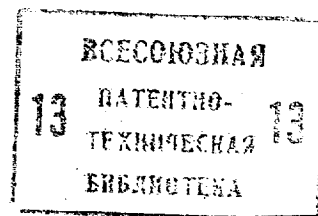
(53) УДК 620.178.53
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Л.И.Макеева и А.В.Журковский

(71) Заявитель

Институт черной металлургии



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВИБРОДИАГНОСТИКИ МЕХАНИЗМОВ

1

2

Изобретение относится к средствам измерительной техники и диагностики, и может применяться, например, для определения состояния вращающихся механизмов по параметрам вибрации.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является устройство для вибродиагностики, содержащее вибропреобразователь, подключенные к его выходу последовательно соединенные анализатор спектра, блок усреднения, параллельно подключенные к его выходам два ключа, связанные с ними входами два пиковых детектора, входы установки нуля которых связаны с синхронизирующим выходом анализатора спектра, подключенный входом к выходам пиковых детекторов измеритель отношений, подключенный к выходу последнего индикатор и связываемый с объектом контроля датчик скорости вращения.

В устройстве осуществляется слежение за положением гармоник вибросигнала по частотной оси при развертке спектра. По отношению амплитуд в двух выбранных диапазонах частот судят о состоянии механизма [1].

Однако известное устройство обладает недостаточными точностью и поме-

хоустойчивостью, обусловленной низкой точностью слежения за положением гармоник по частотной оси, которая ограничивается точностью используемых в качестве измерителя скорости вращения тахометрических датчиков.

Целью изобретения является повышение точности и помехоустойчивости контроля.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для вибродиагностики, содержащее вибропреобразователь, подключенные к его выходу последовательно соединенные анализатор спектра, блок усреднения, параллельно подключенные к его выходам два ключа, связанные с ними входами два пиковых детектора, входы установки нуля которых связаны с синхронизирующим выходом анализатора спектра, подключенный входом к выходам пиковых детекторов измеритель отношений, подключенный к выходу последнего индикатор, и связываемый с объектом контроля датчик скорости вращения, снабжено двумя идентичными цепочками, состоящими каждая из последовательно соединенных умножителя частоты, синхронно перестраиваемого полосового фильтра и амплитудного дискриминато-

ра, выход которого подключен к управляющему входу ключа, программным блоком, выходы которого подключены к управляющим входам умножителей частоты, вторые входы которых подключены к выходу датчика скорости вращения, выполненному в виде последовательно соединенных частотно-импульсного датчика и формирователя импульсов, а управляющие входы синхронно перестраиваемых полосовых фильтров соединены с синхронизирующим выходом анализатора спектра.

На фиг.1 приведена блок-схема устройства; на фиг.2 - временная диаграмма работы.

Устройство для вибродиагностики содержит вибропреобразователь 1, закрепляемый на объекте 2, последовательно подключенные к выходу вибропреобразователя 1 анализатор 3 спектра, блок 4 усреднения, связанный с объектом 2 контрольный частотно-импульсный датчик 5 скорости вращения с формирователем 6 импульсов, к выходу которого подключены две идентичные цепи, состоящие каждая из последовательно соединенных умножителя 7 или 8 частоты, синхронно перестраиваемого полосового фильтра 9 или 10 и амплитудного дискриминатора 11 или 12, выходы которых подключены к управляющим входам ключей 13 и 14, соответственно. Программный блок 15 выходами подключен к управляющим входам умножителей 7 и 8 частоты. Выходы ключей 13 и 14 подключены через пиковые детекторы 16 и 17 к измерителю 18 отношений, выходом соединенному с индикатором 19.

Устройство работает следующим образом.

Электрический сигнал с выхода вибропреобразователя 1, пропорциональный вибрации объекта 2, поступает на вход анализатора 3 спектра и в виде циклической развертки по оси частот, пропорциональной оси времени, подается на вход блока 4 усреднения, который производит непрерывное усреднение спектра. Усредненный спектр с выхода блока 4 усреднения поступает на сигнальные входы ключей 13 и 14.

Начало каждого цикла развертки спектра сопровождается посылкой синхроимпульса 20 (фиг.2а) с выхода анализатора 3 спектра на управляющие входы синхронно перестраиваемых полосовых фильтров 9 и 10 и входы установки нуля пиковых детекторов 16 и 17.

Последовательность импульсов с выхода датчика 5 скорости вращения, пропорциональная скорости вращения объекта 2, через формирователь 6 импульсов поступает на входы двух управляющих умножителей 7 и 8 частоты.

Необходимая величина коэффициентов умножения определяется номерами гармоник, выбранных для вибрационного анализа и задается блоком 15 программного управления по управляющим входам умножителей 7 и 8. На выходах умножителей 7 и 8 частоты образуются гармонические сигналы с частотами, равными частотам выбранным для вибрационного анализа гармонических составляющих, постоянно присутствующих на входах синхронно перестраиваемых фильтров 9 и 10.

С приходом синхроимпульса на управляющие входы фильтров 9 и 10 с выхода анализатора 3 спектра осуществляется синхронная, с разверткой анализатора во времени, перестройка по частоте полос пропускания синхронно перестраиваемых полосовых фильтров в диапазоне частот $W_H - W_K$, где W_H - начальная частота развертки анализатора; W_K - конечная частота развертки анализатора 3 спектра (фиг.2б).

Пусть для анализа выбраны гармонические составляющие с частотами W_1 и W_2 . Тогда в момент t_1 (соответственно t_2) настройки синхронно перестраиваемого полосового фильтра 9 (и соответственно 10) на выходе синхронно перестраиваемого фильтра 9 и соответственно 10 возникнет сигнал, который, проходя через амплитудный дискриминатор 11 (соответственно 12) откроет ключ 13 (соответственно 14) разрешая прохождение сигнала с выхода блока 4 усреднения на вход пикового детектора 16 (соответственно 17).

Поскольку в моменты t_1 и t_2 на выходе анализатора 3 спектра присутствовали усредненные напряжения выбранных для анализа гармонических составляющих с частотами W_1 и W_2 , то в пиковых детекторах 16 и 17 соответственно запомнились их максимальные значения.

Измеритель 18 отношений измеряет отношение максимальных значений, полученных на пиковых детекторах 16 и 17 сигналов. Если отношение их превышает установленное значение, срабатывает индикатор 19.

Использование устройства с частотно-импульсным датчиком скорости вращения в сочетании с умножителями частоты и синхронно перестраиваемыми полосовыми фильтрами значительно повышает устойчивость к внешним помехам и достоверность контроля.

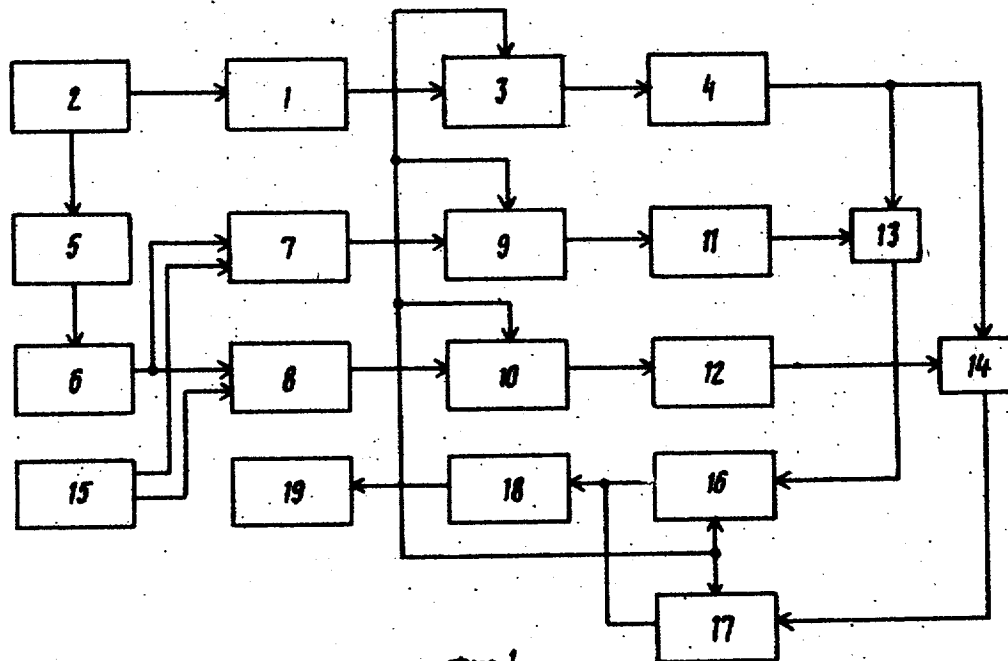
Формула изобретения

Устройство для вибродиагностики механизмов, содержащее вибропреобразователь, подключенные к его выходу последовательно соединенные анализатор спектра, блок усреднения,

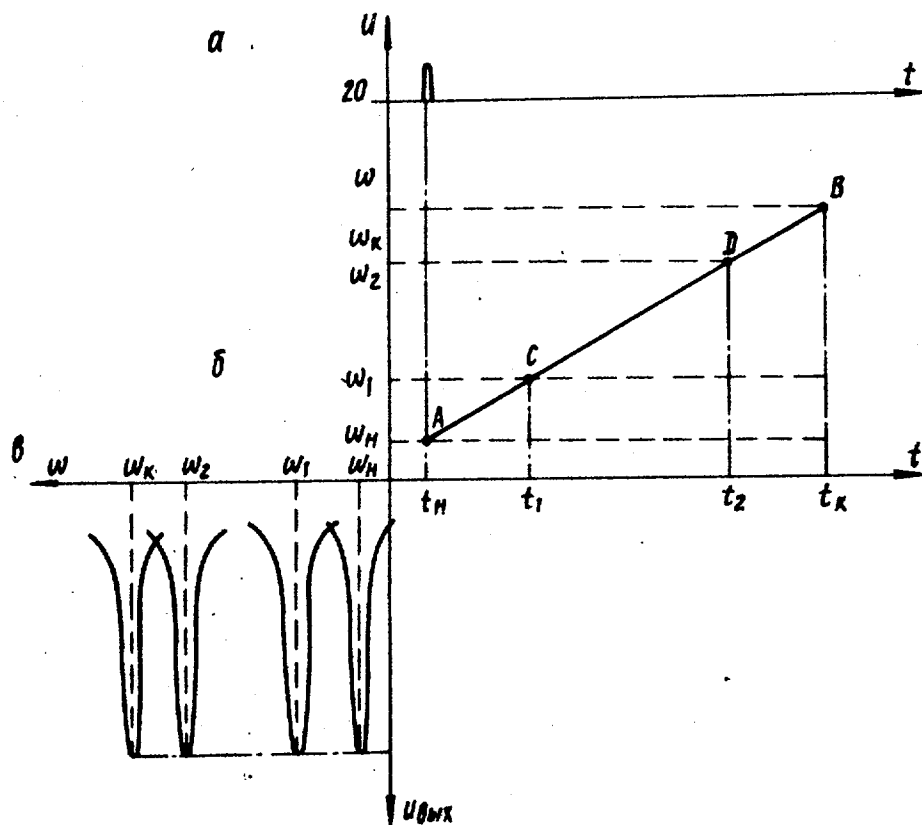
параллельно подключенные к его выходам два ключа, связанные с ними входами два пиковых детектора, входы установки нуля которых связаны с синхронизирующим выходом анализатора, подключенный входом к выходам пиковых детекторов измеритель отношений, подключенный к выходу последнего индикатор и связываемый с объектом контроля датчик скорости вращения, отличающееся тем, что, с целью повышения точности и помехоустойчивости, оно снабжено двумя идентичными цепочками, состоящими каждая из последовательно соединенных умножителя частоты, синхронно перестраиваемого полосового фильтра и амплитудного дискриминатора, выход

которого подключен к управляющему входу ключа, программным блоком, выходы которого подключены к управляющим входам умножителей частоты, вторые входы которых подключены к выходу датчика скорости вращения, выполненному в виде последовательно соединенных частотно-импульсного датчика и формирователя импульсов, а управляющие входы синхронно перестраиваемых полосовых фильтров соединены с синхронизирующим выходом анализатора спектра.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 670822, кл. G 01 Н 1/04, 1979 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель В. Лынский
 Редактор О. Юрковецкая Техред М. Тепер
 Корректор А. Гриценко

Заказ 9892/46 Тираж 507 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4